Preis DM. 1.-

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. Sept.-Heft 1954 Nr. 18

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Aus dem Inhalt:

Londoner Impressionen 373
Noch nicht Herr im Hause 373
Aktuelle FUNKSCHAU 374
Schweizer Radio- und Fernsehausstellung 375
Clemens Winkler
Zum 50. Todestag des Entdeckers des Germaniums 376
Aus der Welt des Funkamateurs:
Das Antennascope..... 377
Planmäßige Arbeit gleich erfolgreiche Arbeit 377
Die interessante Schaltung:
Ferngespeiste Antennenverstärker 378
Fernsehempfänger-Bauanleitung, 11. Folge, Rastereinstellung 379
FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten:
Frequenzkurvenschreiber
Teil II: Der Oszillograf 381
FUNKSCHAU-Auslandsberichte:
Logarithmisches Röhrendämpfungsglied; Spannungsteiler für hohe Frequenzen; Niederfrequenzgenerator mit neuartiger RC-Schaltung 385
Kraftverstärker mit Mischeinsatz 386
Funktechnische Fachliteratur 386
Vorschläge für die Werkstattpraxis: Gestörter Drahtfunkempfang; Die „dritte" Hand für den Werkstattpraktiker 387
Hochleistungslötkolben Ersa 50; Eine Universal-Kleinwerkzeugmaschine; Praktisches Universalröhrenvoltmeter; Kraftfahrzeugentstörung; „Phonomax", ein neuer Phonokoffer 388
Neuerungen / Geschäftliche Mitteilungen 389

Röhren-Dokumente:

D-Röhren	Blatt 1 und 2
ECC 83	Blatt 1
EL 41	Blatt 1

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU - Schaltungssammlung, Band 1954, Seiten 41 bis 48, mit den Heimempfängerschaltungen Nr. 39 bis 46 (Südfunk bis Wega)

Unser Titelbild: Scharf und gleichmäßig bis in die äußersten Ecken muß das Testbild eines absolut linear arbeitenden Spezialmeßsenders wiedergegeben werden, wenn die **Philips**-Fernsehempfänger die letzte Kontrolle in der Apparatefabrik Krefeld durchlaufen.

Alles für die Ela-Technik!

mit Erzeugnissen von **Rang und Klang:**

ISOPHON Lautsprecher

für jeden Verwendungszweck!

Lautsprecher-Chassis für Gruppeneinbau von 1-12 Watt
oder fert. „Lautstrahler" Type **Melodie** 10 Watt mit 3 Systemen
Cabinet 15 Watt, 5 Systeme, Frequenz 70-16000 Hz

LABOR W

ALLEN VORAN!

Dyn. Tauchspulen-Mikrophone – Vor- u. **Mischverstärker in Studio-Qualität,** 80 Watt-Endstufe in Klein-Bauart; Tonfrequenz-Übertrager für Tonbandgeräte usw.

TUCHEL-KONTAKT

Der elektrische Patent-Kontakt

Spez. Stecker – Kabel – Kupplungen und **Miniatur**-Kupplungen für abgeschirmte Mikrophon-Leitungen: 1, 3, 5, 6 + 8polig, dazu passendes Mikrophon-Kabel

Fordern Sie bitte unsere Prospekte darüber an

Verkauf für den Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18

WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Blick auf ein VOLLMER-Magnettongerät in einer der neu erstellten Tonaufnahmen des Bayerischen Rundfunks

VOLLMER

MAGNETTONGERÄTE

SEIT JAHREN BEIM

Süddeutschen Rundfunk
Bayerischen Rundfunk
Hessischen Rundfunk
RIAS Berlin
Radio Bremen
Südwestfunk
AFN
und vielen anderen Stationen

Eberhard Vollmer, Techn.-Physikalische Werkstätten, Esslingen a. N.-Mettingen

VALVO

TELE FUN KEN

LORENZ

Alle deutschen Markenröhren aus einer Hand

Ich halte das gesamte Rundfunkröhren-Programm der Firmen

Philips-Valvo
Telefunken

auf Lager. Außerdem alle Lorenz- und Tekade-Röhren, soweit im Philips-Valvo-Telefunken-Programm nicht enthalten. Viele von den Herstellern nicht mehr gefertigte Röhrentypen am Lager. Lieferung nur an Fachgeschäfte, Werkstätten, Behörden und Institute.

Höchstrabatte

Friedrich Schnürpel, München 13, Heßstr. 74

Telefon 51782

RADIORÖHREN-GROSSHANDEL

Bitte Listen anfordern

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann

Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

ELBAU-LAUTSPRECHER

Hochleistungserzeugnisse

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN

Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

ELBAU-Lautsprecherfabrik

BOGEN / Donau

Magnetophonbänder BASF/LGS

Verlangen Sie bitte Liste

Bandlänge m	Bandart	Spulendurchmesser cm	Preis brutto DM
65	Langspielband	8	5,40 »Pikkolo«
120	Standardband	11	9,–
120	Standardband	Metzspule	9,–
180	Langspielband	11	12,85
180	Langspielband	Metzspule	12,85
180	Standardband	13	13,30
260	Standardband	15	19,–
320	Langspielband	15	22,–
350	Standardband	18	24,–
515	Langspielband	18	32,50
700	Standardband	Wickelkern	42,10
700	Standardband	25	46,75 Dreizack oder AEG-aufnahme

Auch Agfa-Band lieferbar

Rundfunk-Elektro-Geräte

aller Fabrikate, Saison 1954/55
zu den üblichen Händler-Rabatten

Röhrensätze für Wiederverkäufer preiswert
(6 Monate Garantie)
EAF42, ECH42, EL41, AZ41 N.-Preise DM 14.50
EAF42, EAF42, ECH42, EL41, AZ41 DM 19.40
EAF42, EAF42, ECH42, EL41, AZ41, EM11 DM 25.90
oder Mag. Auge n. Wahl EM4-EM34
für U-Röhrensätze die gleichen Preise
Batterieröhrensatz nur . . . . . DM 13.95
(1R5=DK91, 1S5=DAF91, 1T4=DF91, 3S4=DL92)

RA-EL-Versand-Großhandlung F. Heinze
Coburg, Fach 507
Nachnahmeversand 3% Skonto

Geschachtelte SPULENKÖRPER · ABDECKPLATTEN · KABELSCHUHE · KONTAKTFEDERN · LÖTÖSEN · KABEL- und LEITUNGSÖSEN
Kleine UNTERLEGSCHEIBEN · FEDERSCHEIBEN · KONDENSATORENTEILE · Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

Teckentrup
Kommandit-Gesellschaft

Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile
Hüinghausen über Plettenberg

2 × 2 Möglichkeiten

1 Million ELAC-Kristall-Systeme - tonangebend in aller Welt

bieten die Plattenwechsler ELAC PW 5 und 6. Mit der geraden Stapelachse 7 sind sie Plattenwechsler für 25- und 30 cm-Schallplatten, mit der Stapelachse 38 Plattenwechsler für 17 cm-Schallplatten.

Die Spielerachse verwandelt ELAC PW 5 und 6 in einen vollautomatischen Plattenspieler bzw. Dauerspieler. Machen Sie Ihre Kunden mit diesen entscheidenden Vorzügen bekannt!

- Plattenschonender Wechselvorgang (ohne Stabilisierungsgewicht!) durch die gerade Stapelachse 7
- praktische Drucktastenbedienung
- Verwendung als Plattenwechsler, Plattenspieler und Dauerspieler
- klangechte Wiedergabe durch das 1 millionfach bewährte ELAC-Kristallsystem mit vergoldeter Original ELAC-Duplo-Saphirnadel

Über alles weitere wie Pausenschaltung, Wiederholung einer Schallplatte usw. informiert Sie unser Prospekt 519

Fordern Sie bitte auch die ELAC-Einzelteile-Liste an

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH · KIEL

BEYER

neu!

Dynamisches Tauchspulenmikrofon M 28

Ein neuer Beweis unserer Leistungsfähigkeit

BEYER HEILBRONN A.N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

6AK5W

E95F · 5654

Eine BENTRON-HF-Pentode

aus der Reihe „Sicherheitsröhren", also mit erhöhter Daten- und Lebensdauergarantie (JAN-Qualität). Die Röhre wurde so ausgelegt, daß sie einen sehr günstigen Verstärkungsfaktor auch bei Verwendung als Breitbandverstärker hoher Frequenzen erreicht. Die Röhre ist bis 400 MHz maximal verwendbar.

BENTRON

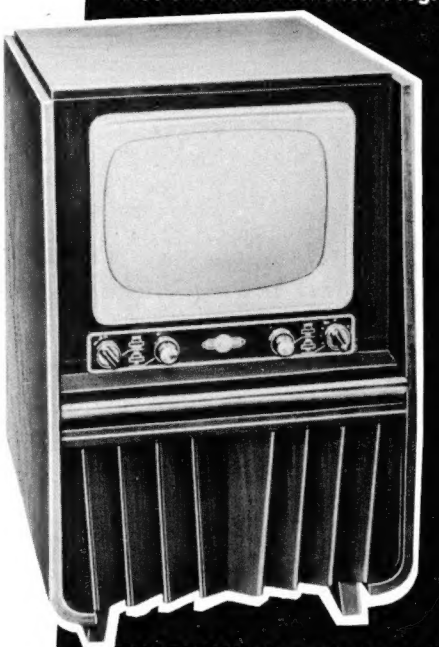
BENTRON GmbH, München 2, Sendlinger Str. 55

WELTFUNK

hat sich durchgesetzt!

Über 15000 Vorbestellungen auf die WELTFUNK-Neuheiten 1954/55 sind der Beweis für das Vertrauen, das sich WELTFUNK-Empfänger erworben haben. WELTFUNK-Geräte haben sich unter die führenden Marken eingereiht und rechtfertigen den guten Ruf, den sie bei Fachwelt und Publikum genießen.

Aus unserem Neuheiten-Programm:



WELTFUNK-Fernsehschrank SD 5543
Ein Fernseh-Standgerät von hoher Klasse in modernster Formgebung.

WELTFUNK W 5510
Ein 8/11 Kreis-AM-FM-Superhet-Empfänger mit 7 Tasten, 10 Röhren, 12-Watt-Endleistung und 3 Lautsprechern.

Nutzen auch Sie diese Verkaufs-Chance und fordern Sie die vielseitigen WELTFUNK-Verkaufshilfen an, die Ihnen einen gewinnbringenden Umsatz in WELTFUNK-Geräten sichern.

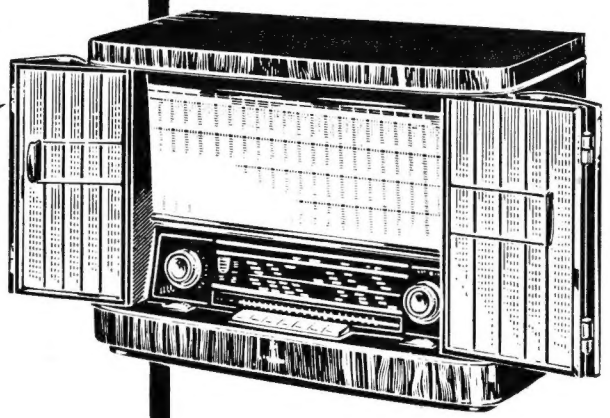
WELT FUNK

W. KREFFT AG · GEVELSBERG i. W.

SIEMENS RADIO

SIEMENS *Schatulle*

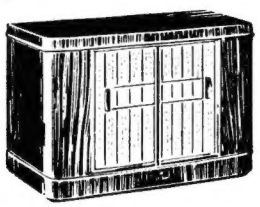
MIT RAUMTON



Schönheit der äußeren Form und ausgereifte Technik verbinden sich hier zu Geräten für höchste Ansprüche. Plastische Tonfülle und originalgetreue Klangwiedergabe sind die hervorstechenden Qualitätsmerkmale der neuen Siemens-Geräte; man sagt nicht umsonst

reiner Klang - reine Freude

R 84



Schatulle H 42 399,- DM

WEITERE GERÄTE UNSERER NEUEN SERIE:

Schatulle M 47	575,- DM
Schatulle P 48	795,- DM
Super C 40	268,- DM
Super G 41	335,- DM
Super 843	379,- DM
Phonosuper K 43	470,- DM

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR RADIOTECHNIK

Sonderangebot für unsere neuen Abonnenten

Viele FUNKSCHAU-Hefte sind bereits kurz nach Erscheinen vergriffen. Durch die Freigabe von Archivstücken ist es uns gelungen, eine Anzahl Jahrgänge zusammenzustellen, die wir unseren neuen Abonnenten zu **Vorzugsbedingungen** anbieten können. Der Vorrat ist klein, weshalb wir baldige Bestellung empfehlen.

Jahrgang 1952 Gewöhnliche Ausgabe komplett, jedoch ohne Nr. 16, die vollständig vergriffen ist, in Heften **8.— DM,** Porto 70 Pfg., **dsgl. Ingenieur-Ausgabe,** jedoch Nr. 1, 2 und 24 aus der gewöhnlichen Ausgabe stammend, da die Ing.-Ausgaben vollständig vergriffen sind, in Heften **10.— DM,** Porto 70 Pfg.

Jahrgang 1953 Gewöhnliche Ausgabe ohne Nr, 14, 22 und 24, die vollständig vergriffen sind, in Heften **8.— DM,** Porto 70 Pfg.

Zwischenverkauf vorbehalten. Lieferung in der Reihenfolge des Bestellungs-Eingangs.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

Postscheckkonto München 5758

Das Tonbandgerät des Jahres!

Tonbandgerät PB 9191

DM 983.-
ohne Mikrophon

2 Bandgeschwindigkeiten UKW · Qualität bei 19 cm/s · **Größte Betriebssicherheit** · Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen ohne Umlegen der Spulen · Einknopfbedienung · Fernbedienung (auch für Aufnahme und Wiedergabe) durch Drucktasten oder Fuß-Schalter · Automatischer Endausschalter

Ein AWB-Erzeugnis

Alleinverkauf an den Fachhandel für den Bezirk Südbayern:

HERMANN ADAM · München 15, Schillerstr. 18

WERKSVERTRETUNGEN UND AUSLIEFERUNGSLAGER FÜR ELEKTROAKUSTISCHE ERZEUGNISSE

Funkschau
26. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 2. September-Heft 1954 Nr. 18

Londoner Impressionen

Die Radio-Show, Englands nationale Rundfunkausstellung in Earls Court, empfing den Besucher vom Kontinent mit Freundlichkeit. Ein großes Ansteckzeichen wies ihn als „Overseas Guest" (Übersee-Gast) aus, und eine Nadel war in das Gebiet „Bundesrepublik" auf der großen Karte im Empfangsstand zu stecken! Bald schmückten hunderte und noch mehr rote Nadelköpfe diese Weltkarte, denn die Besucher kamen von überall: aus Burma ebenso wie aus Südafrika, aus Finnland wie aus Argentinien, den USA und Neuseeland.

Die Stände in der zentralen Halle des zweistöckigen Riesengebäudes waren alle gleich hoch; ein mächtiger Pfeil zeigte von oben auf jeden Stand und verkündete den Namen der Firma. Alles war wohlorganisiert und von jener geruhsamen Atmosphäre, die manche Teile des englischen Lebens kennzeichnen. Jedes der vierhundert in Betrieb befindlichen Fernsehgeräte lief nur mit „Zimmerlautstärke", Rundfunkgeräte waren außer Betrieb.

Das Fernsehen beherrschte die Szene. Das ist bei 3,5 Millionen Teilnehmern und einer Jahresfertigung von einer Million Geräten (1953) nicht verwunderlich. Das Gespräch des Tages betraf den 13-Kanal-Empfänger. Bisher waren die meisten der englischen Geräte nur für e i n e n Kanal in Band I ausgelegt. Im nächsten Jahr wird die Independent Television Authority, eine halbstaatliche Organisation, mit Werbefernsehprogrammen beginnen. Drei Stationen in London, Birmingham und South Lancashire erhalten drei Kanäle in Band III zugeteilt, so daß Mehrkanalempfänger nötig sind.

Über die Technik der Empfänger wollen wir später sprechen. Hier sei nur erwähnt, daß sich nunmehr auch in England das größere Bild durchzusetzen beginnt. Noch vor einem Jahr sah man in der Hauptsache 36-cm-Bildröhren; diesmal halten sich die 43-cm- und 36-cm-Empfänger etwa die Waage. Vereinzelt wurden noch 30-cm-Modelle angeboten. Die aluminisierte Rechteckröhre mit 14 kV Anodenspannung dominiert, jedoch zeigten auch vier Firmen Projektionsgeräte für Wohnzimmer, Schulräume und kleine Säle.

Ich fuhr nach London in der Erwartung eines gewissen UKW-Rummels. Unsere Leser wissen, daß die BBC im Mai die ersten drei UKW-Sender in Betrieb nimmt und binnen 18 Monaten 27 Stationen fertigstellen wird. Ich wurde enttäuscht. Mit Mühe konnten auf der Ausstellung vier oder fünf AM/FM-Super ausfindig gemacht werden. Sie waren weder besonders gekennzeichnet — wenn man ein Schildchen von 2×3 cm nicht als auffallenden Hinweis ansieht — noch werbemäßig herausgestellt. Die Industrie „sitzt auf dem Zaun und sieht zu, was sich begibt" bedeuteten mir meine Freunde. Die Begeisterung für UKW ist gering, zumal die neuen Sender kein eigenes Programm verbreiten werden. Ein einziger Fernsehempfänger besaß so etwas Ähnliches wie einen UKW-Teil. Aber niemand konnte mir seine Schaltung erläutern, so daß ich den Verdacht nicht los wurde, es handele sich mehr um eine Papierkonstruktion.

Über manche Gehäuseform schüttelte der kontinentale Besucher den Kopf. Trotzdem ist ein Wandel festzustellen. In den Vorjahren waren die Rundfunk- und Fernsehempfänger noch kistenförmiger als diesmal. Koffergeräte sind meistens als flache aufzuklappende Kästchen gebaut, so daß die einzigen deutschen Rundfunkempfänger, die ich in Schaufenstern sah (Braun „Exporter" und „100/54 B") trotz ihres hohen Preises sehr beachtet wurden. Bemerkenswert sind andererseits die hochgezüchteten Übersee-Empfänger für weltweiten Kurzwellen-Rundfunkempfang. Acht oder zehn Wellenbereiche, Doppelüberlagerung usw. deuten auf hohe Leistung, wie ja überhaupt der englische Export von Rundfunkempfängern fast ausschließlich nach Übersee, vorwiegend in die Gebiete des Britischen Commonwealth, geht.

Dem Kurzwellenamateur lachte das Herz im Leibe über die Aktivität der OM's auf der Insel. Staunend stand er vor den Geräten der Kurzwellenamateurgruppen der drei Wehrmachtsteile. Die Army zeigte mir einen selbstgebauten Einseitenband-Fernsehsender mit zugehörigen Empfängern, Kamera usw. Das war wirklich eine Leistung. Auch auf dem Stand der RSGB gab es eine von G 2 WJ/T gebaute Kamera zu sehen. Der „Desert-Island"-Sender aus Vim-Dosen, Stacheldraht und einer Gabel, gebaut von einem Soldaten, war ein großer Spaß.

Elektronische Geräte des englischen Militärs nahmen einen bevorzugten Platz ein. Von der Unterwasser-Kamera bis zum kleinen Wagen mit vollständiger Reparatureinrichtung für Funkgeräte, der für den Lufttransport vorgesehen ist, fehlte nichts. Und vergessen wir nicht die Schau ferngesteuerter Geräte, darunter kleine Kräne, Autos usw. Auch Mr. Templins funkgelenktes Bierfaß fehlte nicht; es rollte auf Funkbefehl brav zu seinem durstigen Herrn.

Die Stimmung war allenthalben gut, zumal die Umsätze anzogen. Im Juli fielen alle Teilzahlungsbestimmungen, so daß viele Händler jetzt ohne Anzahlung und auf 24 Monatsraten verkaufen. Das wird nicht gern gesehen, ist aber ungemein verkaufsfördernd. Die Preise für Fernsehgeräte sanken im Vergleich zum Vorjahr um rd. 8% und liegen trotz der noch immer enormen Verkaufssteuer etwa auf der Höhe der unsrigen. Karl Tetzner

Noch nicht Herr im Hause

In Süddeutschland beschweren sich die UKW-Weitempfangs-Spezialisten. Sie bedauern die auf einigen UKW-Kanälen zu beobachtenden Empfangsverschlechterungen, die aufgetreten sind, seitdem drei bayerische UKW-Sender verlegt werden mußten. Es handelt sich um Hohenpeißenberg (von bisher Kanal 36 auf Kanal 9), Büttelberg/Frankenhöhe (32 auf 18) und Hühnerberg bei Harburg (37 auf 21).

Eine Anordnung der Besatzungsmächte hat den Bayerischen Rundfunk zur Räumung des oberen UKW-Bereichs zwischen 94,6 MHz und dem Bandende, d. h. der Kanäle 25 bis 42, gezwungen. Dieser Bereich darf in der Bundesrepublik entgegen den Beschlüssen des „Europäischen Rundfunk - Abkommens Stockholm 1952", wie der Stockholmer UKW-Plan offiziell heißt, nur mit vorheriger Genehmigung der Alliierten Hohen Kommission benutzt werden. Im vorliegenden Falle war die Erlaubnis für die drei Sender des Bayerischen Rundfunks zurückgezogen worden, so daß diese ihre ursprünglich in Stockholm zugewiesenen Kanäle einnehmen mußten.

Ein FUNKSCHAU-Leser aus der Nähe Münchens, der mit seinem Philips-Uranus 54 und einfachem Dachdipol bis zu 24 UKW-Sender einschließlich St. Anton (Schweiz) und Salzburg (Österreich) hört, beklagte daraufhin u. a. die Störungen in Kanal 18. Bisher wurde dieser von Waldenburg (Südwestfunk) beherrscht; nunmehr ist Büttelberg mit 5 kW hinzugekommen, so daß trotz Jonglieren mit dem Dipol kein klarer Empfang mehr möglich ist. Kanal 7 befriedigt auch nicht mehr; hier stören sich Traunstein und Aalen II.

Die Rundfunk - Anstalten sind machtlos gegen den sich anbahnenden Kanalsalat. Soweit es um besatzungsrechtliche Vorbehalte geht, kann man vielleicht versuchen in langwierigen Verhandlungen eine Milderung zu erreichen, aber es bleibt die Tatsache bestehen, daß die Bundesregierung nicht Herr ihres Äthers ist — denn die Funkhoheit liegt noch immer bei den Alliierten.

Obwohl wir also im UKW-Bereich erst wenig über hundert an Stelle der in Stockholm zugeteilten 246 Sender betreiben, gibt es schon Schwierigkeiten. Die UKW-Empfindlichkeit unserer Spitzensuper und die Frequenzverteilung stimmen nicht immer zusammen. Aber auch die Trennschärfe reicht manchmal nicht aus. Nach der Kanaländerung der drei erwähnten bayerischen Stationen wird Kanal 18 (Büttelberg) vom Feldberg/Ts (Kanal 17) und Aalen I (Kanal 19) flankiert. In diesem Gebiet versagen bereits ältere Empfänger; selbst mit Hilfe von Richtantennen sind die Stationen nicht mehr zu trennen.

AKTUELLE FUNKSCHAU

48. Jahresversammlung des VDE

Der Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) führt in der Woche vom 20. bis 25. September in Hamburg seine diesjährige Versammlung einschließlich zahlreicher Sonder- und Fachsitzungen durch. Für den Festvortrag am 22. September wurde Prof. Dr. Walter Gerlach, München, gewonnen (Thema: „Atomenergie"); es folgen zwei Fest-Fachvorträge von Prof. Dr. Runge (Funkortung in der Schiffahrt") und Dipl.-Chem. Breitenstein („Schiffs-Elektrotechnik"). Das Veranstaltungsprogramm sieht Übersichts- und Fachvorträge über Nachrichtentechnik (u. a. Dr.-Ing. Dosse „Transistorenschaltungen", Dr. Heister „Ferrite", Prof. Dr. Nestel „Fernsehrundfunk", Dr. Reuschenbach „Fernsprech-See- und Landkabel") sowie über Starkstromtechnik vor. Ein ausgedehntes Besichtigungsprogramm bereichert die Tagung, die von einigen gesellschaftlichen Veranstaltungen umrahmt wird.

Wettbewerb für Fernlenkmodelle

Am 2. und 3. Oktober findet auf dem Flughafen Braunschweig die Deutsche Meisterschaft für Flugzeug - Fernlenkmodelle 1954 statt. Veranstalter sind der Aero-Club Braunschweig und der Ausschuß für Fernlenkmodelle im Deutschen Aero-Club.

„Kunststoffe 1955"

Vom 8. bis 16. Oktober des nächsten Jahres findet in Düsseldorf wieder eine Fachmesse und Leistungsschau der deutschen Kunststoff-Industrie statt. An dieser zweiten Ausstellung (die erste wurde 1952 abgehalten) wird sich auch das Ausland im großen Rahmen beteiligen.

Ferngespräche vom D-Zug

Bundespost und Bundesbahn werden in einiger Zeit den Ferntriebwagenzug 31/32 auf der Strecke Frankfurt a. M.—Dortmund mit UKW-Funksprechgeräten ausrüsten, so daß Ferngespräche vom fahrenden Zug aus möglich sind. Sollte dieser Probebetrieb zur Zufriedenheit ausfallen, dann wird der Fernsprechbetrieb auf alle Ferntriebwagen zwischen Dortmund und Karlsruhe ausgedehnt werden, nachdem diese Gesamtstrecke inzwischen für den Landstraßenfunk erschlossen wurde. Beide Funkverkehrsdienste bedienen sich der gleichen Feststationen.

Elektronischer Sextant

Ein elektronischer Sextant, der in der Lage ist die Radiowellen der Sonne aufzufangen und der bei jedem Wetter für Navigationszwecke herangezogen werden kann, wurde von der Collins Radio Company entwickelt. — Während bei den bisher verwendeten Sextanten klares Wetter für die Positionsbestimmung Voraussetzung war, spielen bei dem neuen die Wetterverhältnisse keine Rolle mehr. Das Gerät benutzt eine Spezialantenne, um die von der Sonne herstammenden Mikrowellen anzupeilen; die ermittelten Werte sind dann für die genaue Längen- und Breitengrad-Bestimmung zu verwenden.

Fernsehen in Mitteldeutschland

Zur Zeit gibt es in der sowj. Besatzungszone (DDR) vier Fernsehsender: Berlin-Müggelberge (40,5...48,5 MHz), Versuchssender Berlin-Stadthaus (Bild 99,9, Ton 105,4 MHz), Leipzig (58...66 MHz) und Dresden - Radebeul (144...152 MHz). Weitere Sender sind für Stollberg bei Chemnitz, auf dem Inselsberg bei Gotha, auf dem Brocken und in Marlow, östlich von Rostock, vorgesehen; außerdem wird der Berliner Fernsehsender verstärkt werden. Die durchschnittliche Reichweite der bisher betriebenen Sender liegt bei 40 bis 50 km, z. T. bedingt durch die geringe Eingangsempfindlichkeit der lieferbaren Fernsehempfänger.

Nochmals: Amateurfernsehen

Entsprechend unserer optimistischen Vorhersage in der FUNKSCHAU 1954, Heft 11 (kleiner Leitartikel), hat sich die Deutsche Bundespost bereit erklärt, auch schon vor Klärung der Frequenzfrage individuell Sonderlizenzen für drahtloses Fernsehen im 70-cm-Band (430...440 MHz) an Amateure zu erteilen, wenn die technischen Voraussetzungen auf Seiten des Antragstellers geklärt sind und der DARC eine Befürwortung ausspricht.

Fernsehrichtfunkstrecke Hamburg-München im Endausbau

Mitte August wurden die beiden letzten Fernmeldetürme der Bundespost auf der Strecke Stuttgart—München gerichtet. Es handelt sich um die Anlagen Schöngeising (bei Fürstenfeldbruck) und Bonstetten (bei Augsburg). Betriebsversuche zwischen Heilbronn und München werden Ende September beginnen, während der reguläre Betrieb pünktlich am 1. November mit Inbetriebnahme des Wendelsteinsenders des Bayerischen Rundfunks beginnen soll.

Fernsehsender Luxemburg

Der Fernseh-Werbesender Luxemburg will am 1. Januar des kommenden Jahres seinen Betrieb in Kanal 6 mit 35 kWeff Leistung aufnehmen. Er wird mit 819 Zeilen, jedoch kleinem Trägerfrequenzabstand (5,5 MHz gegenüber 11,15 MHz der „echten" 819-Zeilen-Norm), wie das wallonische System in Belgien arbeiten. Richtfunkstrecken für den Programmaustausch sind nach Frankreich, Belgien und Deutschland geplant.

Farbfernsehen wird aktiv

Ab 1. Oktober wird das Columbia Broadcasting System (CBS), eine der größten amerikanischen Programmgesellschaften, über die meisten der ihr angeschlossenen Fernsehsender pro Woche 15 Stunden farbige Programme verbreiten. Bisher waren es nur drei Stunden. CBS brachte übrigens die Fertigung ihrer neuen 48-cm-Farbbildröhre auf 400 Stück pro Tag; sie kostet für den Empfängerfabrikanten 175 Dollar. DuMont führte eine ähnliche Röhre vor und die RCA wird in diesen Tagen die erste serienmäßig hergestellte 53-cm-Farbbildröhre, ebenfalls für 175 Dollar pro Stück, herausbringen.

Über 400 Fernsehsender

Im Juli überschritt die Zahl der US-Fernsehsender die Zahl 400; weitere 171 Baugenehmigungen sind erteilt. Die Produktion von Fernsehgeräten lag in den ersten fünf Monaten des Jahres um 30,5% unter der Fertigung in der gleichen Zeit des Vorjahres, jedoch hat sich jetzt das Gleichgewicht zwischen Produktion und Absatz eingestellt. Die Herstellung von Rundfunkempfängern sank stückzahlmäßig um 33%.

Gut und deutlich

Eine Publikumsbefragung des Institus für Demoskopie besagt: Gut und deutlich können die Rundfunkteilnehmer in den Bereichen der folgenden Rundfunkanstalten „ihre" Mittelwellensender in den Abendstunden hören: SWF 71%, NWDR 68%, SDR 64%, Bayerischer Rundfunk 52%.

Hohe Empfängerproduktion

Im 1. Halbjahr 1954 fertigten die Radiogerätefabriken in der Bundesrepublik und in Westberlin 1 253 000 Rundfunk- und 36 840 Fernsehempfänger (1953: 1 031 000 bzw. 16 252).

Spitzenumsätze in Schallplatten

Um 41% stieg die Fertigung von Schallplatten im I. Quartal 1954 im Vergleich zu den ersten drei Monaten 1953. Der Anteil der Plattensorten ist der folgende: 78-U/min-Normalplatten 82%, 45-U/min-Kleinplatten 12% und 33⅓-U/min-Langspielplatten 6% der gesamten Stückzahl. Das zweite Quartal, dessen genaue Ergebnisse noch nicht vorliegen, ging ebenfalls gut zu Ende; der bisher übliche Saisonrückgang ist ausgeblieben.

Eine halbe Million Kristallsysteme in einem Jahr

Im September vorigen Jahres gab die Elac, Kiel, bekannt, daß bis dahin 500 000 Kristall-Tonabnehmersysteme das Werk verlassen hatten. Inzwischen wurde sogar die Millionengrenze erreicht. In rund einem Jahr ist damit eine weitere ½ Million Phonogeräte ausgerüstet worden, ein gutes Zeichen für die Qualität der Erzeugnisse und für die Freude an der Schallplattenwiedergabe. Hervorzuheben ist der große Exportanteil. In den letzten Monaten gingen z. B. rund 50 % des Gesamtumsatzes in das Ausland.

100 000 Grundig-Tonbandgeräte

Ende August hat das 100 000ste Grundig-Tonbandgerät, ein Gerät der Type 819, das Werk verlassen — ein schöner Erfolg für den Gedanken der volkstümlichen Schallaufzeichnung.

Deutsche Empfänger für Amerika

Die Grundig-Radio-Werke schlossen mit der Majestic-International Corporation einen Dreijahresvertrag für den Vertrieb der Grundig - Erzeugnisse in den USA. Bereits bis Mitte Oktober sind 11 000 Heimempfänger und Koffergeräte, sowie 1000 Musikschränke zu liefern.

Trotz des hohen Zolls von 12,5 % sind die deutschen Erzeugnisse konkurrenzfähig, da in den USA ein starker Bedarf, vor allem an hochwertigen Rundfunkempfängern mit UKW-Teil und Edelholzgehäuse, vorhanden ist und Empfänger mit so hochwertiger Wiedergabe zu vergleichbaren Preisen auf dem USA-Markt fehlen.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17. — Fernruf: 5 16 25/26/27 und 5 19 43. — Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstr. 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Radio- und Fernseh-Fernkurse
System FRANZIS-SCHWAN
für den FUNKSCHAU-Leser herausgegeben
Prospekte und Muster-Lehrbrief durch die Fernkurs-Abt. des Franzis-Verlages, München 2, Luisenstr. 17

Studien-Beginn jederzeit - ohne Berufsbehinderung. Für FUNKSCHAU-Leser ermäßigte Kursgebühren. Rund 3 DM monatlich und wöchentlich einige Stunden fleißige Arbeit bringen Sie im Beruf voran

Schweizer Radio- und Fernsehausstellung 1954

Deutsche Rundfunkempfänger beherrschen den Markt - Allseitige Schallabstrahlung bei amerikanischen Tonbandgeräten - Niederfrequente drahtlose Übertragungsanlage - Flüssigkeitsgekühlte Leistungstransistoren - Neue deutsche Fernsehempfänger zuerst in Zürich

Die Schweizer Radio- und Fernseh-Ausstellung, die in der Zeit vom 26. bis 30. August 1954 in Zürich stattfand, vermittelt stets einen ausgezeichneten Überblick über die internationale Produktion der Rundfunk- und Fernsehindustrie. Da es in der Schweiz keine hemmenden Einfuhrbeschränkungen gibt und der Zollsatz mit ca. 8% sehr niedrig liegt, ist das Ergebnis dieser liberalen Wirtschaftsverhältnisse ein äußerst scharfer Konkurrenzkampf. Dies hat zur Folge, daß die einheimische Schweizer Industrie größte Anstrengungen machen muß, um sich auf dem Markt, insbesondere gegenüber den deutschen Erzeugnissen, zu behaupten. Daher fällt besonders auf, daß in Zürich neben den schweizerischen nur noch deutsche Rundfunkempfänger zu sehen sind, weil die Erzeugnisse aus den anderen Ländern nicht mehr konkurrenzfähig sind. Obwohl in der Schweiz der Lebenskostenindex bei 170 liegt, ist gegenüber 1939, unter Berücksichtigung der heute eingerechneten Warenumsatzsteuer, eine Verbilligung der Radiogeräte um 25% eingetreten, wobei der veränderten Kaufkraft des Schweizer Franken noch nicht einmal Rechnung getragen ist.

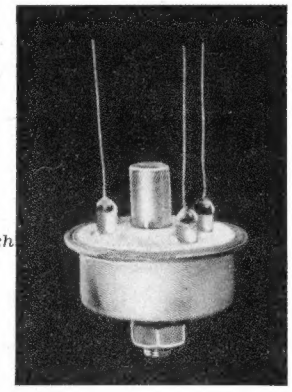


Bild 2. Leistungstransistor der Philips-Electronic, Zürich

Rundfunkgeräte

Die Schweizer Radioempfänger weisen heute in der mittleren Preisklasse den gleichen Komfort wie die deutschen Erzeugnisse auf. Meist enthalten sie auch den UKW-Bereich, besitzen getrennte Höhen- und Tiefenregelung und vielfach zwei Lautsprecher. Es gibt aber nur wenige ausgesprochene Luxusgeräte. Auch die ersten Empfänger mit Raumklang (Fa. Deso, Zürich) sind zu sehen. Eine Ferritantenne ist nicht immer vorhanden. Man steht auf dem Standpunkt, daß dies eine Propagandasache sei und der Laie kaum danach fragt. Je weniger Knöpfe ein Gerät hätte, desto lieber ist es dem Hörer, zumal dieser mit der Bedienung der Antenne ohnehin nicht zurecht kommt und sie daher nicht benützt.

Der größte und interessanteste Empfänger dürfte das Philips-Gerät BX 998 A (975 sfrs) sein. Neuartig hier ist für uns die Wellenbereichseinstellung mit Hilfe kleiner Druckknöpfe von 8 mm Durchmesser statt der sonst üblichen Klaviertasten. Dabei erfolgt die Umschaltung „elektromotorisch"! Dieses Luxusgerät hat allen Komfort: 16 Röhren, 6 Wellenbereiche, regelbare Hf-Bandbreite, KW-Dehnung, besondere Ortssenderabstimmung, Zweikanalverstärker mit Gegentaktendstufe und natürlich auch eine drehbare Ferritantenne. Erstmalig konnte man auch das neue Modell der „Philetta" sehen, das dort unter der Typenbezeichnung BCH 233 U läuft (235 sfrs). Es besitzt ein sehr schönes Preßstoffgehäuse, 6 Röhren, UKW-, MW- und LW-Bereich sowie eine größere übersichtliche Stationsskala.

Wega (Stuttgart) zeigte seinen Exportsuper „Bambino" in Kleinformat; es ist schade, daß das Gerät mit dem gefälligen Gehäuse nicht als Zweitempfänger mit UKW-Bereich auf dem deutschen Markt zu haben ist.

Das Apparatewerk Bayern stellte seine in Deutschland über den Versandhandel vertriebenen Tischgeräte und Phonosuper aus. Neu herausgebracht wurde ein Zweitempfänger in Preßstoffgehäuse mit Drucktasten für UKW, MW und Phono, der ohne und mit Schaltuhr geliefert wird sowie ein Kleinmusikschrank mit Wechsler. Auch die Kiraco-Apparate waren unter der Marke Triumpf-Radio mit den Modellen Juwel und Favorit zu sehen. Als einzige österreichische Firma war Minerva vertreten: besonders gefiel der „Super-Baby" (198 sfrs) für MW- und LW-Empfang im bekannten Minerva-Gehäusestil sowie der Kleinsuper „Minx" (298 sfrs) im Holzgehäuse mit UKW-, MW- und LW-Bereich.

Phonotechnik

An Plattenspielern waren die bekannten deutschen und schweizerischen Marken zu sehen, sowie der von der RCA hergestellte Plattenwechsler mit Verstärker für 17-cm-Platten. Die Seeburg Corp., Chikago, zeigte ihre „Music-Boxes" darunter einen Plattenspielautomaten für 200 Platten in einem sehr schönen, dem Wohnstil angepaßten Truhengehäuse.

Besonders groß war das Aufgebot an Tonbandgeräten. Bei der 9,5-cm-Geschwindigkeit reicht der Frequenzbereich bei den ausländischen Geräten nur bis ca. 8000 Hz, während die deutschen Geräte bis auf 10 000 Hz gehen. Revere propagiert bei seinem Tonbandgerät den „Rundstrahleffekt", der durch zwei versetzte Lautsprecher mit verschiedener Eigenfrequenz erreicht wird, wobei der Ton aus 27 400 Öffnungen nach allen Richtungen aus dem Gehäuse austritt. Die neuen RCA-Tonbandgeräte besitzen drei Lautsprecher, wobei der Ton nach drei Richtungen abgestrahlt und eine sehr gute Schallverteilung im Raum erreicht wird. Auch die Webster-Tonbandgeräte arbeiten mit dreiseitiger Schallabstrahlung. Große Beachtung fand das von der Fa. Philips in Zürich entwickelte „Mehrkanal-Tonbandgerät", das zur Registrierung und Überwachung des Funkverkehrs auf Flughäfen Verwendung findet. Das Spezialtonband ist 16 mm breit, es läuft mit einer Geschwindigkeit von 4,7 cm/sec und besitzt 15 Tonkanäle, von denen einer für die Zeitmarkierung vorgesehen ist.

Induktive drahtlose Übertragungsanlage

Verblüffend einfach ist die von der Firma Philips (Zürich) entwickelte drahtlose Übertragungsanlage, die nach dem induktiven Prinzip arbeitet. Bisher war man gezwungen zur Übermittlung der Darbietungen an Schwerhörige in Kirchen, Theatern und Kinos sowie bei Dolmetscheranlagen bestimmte Plätze mit Kopfhöreranschlußbuchsen zu versehen. Dies erfordert einen hohen Aufwand an Installation und man ist dabei auf die vorgesehenen Plätze beschränkt. Um „nicht angebunden zu sein", wurden die drahtlosen Hf-Übertragungsanlagen entwickelt. Diese sind natürlich kostspielig, auch ist hierfür eine behördliche Genehmigung notwendig, welche man oft gar nicht oder nur sehr schwer bekommt. Bei der induktiven drahtlosen Übertragung werden diese Schwierigkeiten umgangen: statt der Kopfhöreranschlußleitungen wird jetzt an den Kraftverstärkerausgang eine Drahtschleife angeschlossen, welche um den für die Übertragung vorgesehenen Raum gelegt wird. Die niederfrequenten elektrischen Schwingungen erzeugen innerhalb dieser Schleife ein elektromagnetisches Feld, dessen Feldstärke dem Rhythmus der elektrischen Schwingungen folgt.

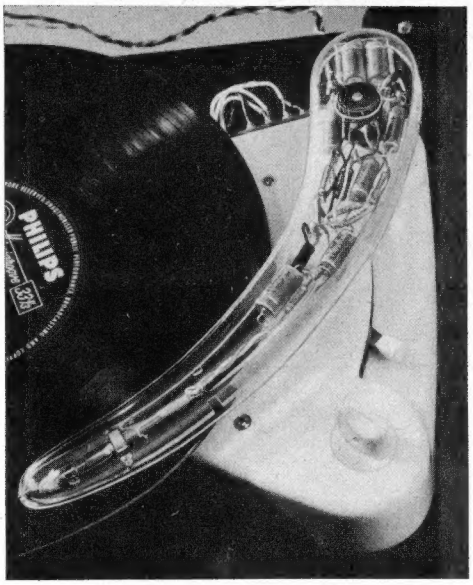


Bild 1. Tonabnehmer mit eingebautem Transistoren-Verstärker (Philips-Electronic-Application-Labor, Zürich/Schweiz)

Der dazugehörige Philips-Empfänger hat die sehr kleinen Abmessungen von 2×4,5×10 cm. Als Antenne dient ein Ferroxcube-Stab; der Verstärker ist mit Transistoren bestückt. Die Batteriespannung beträgt nur 3 V, wobei die neu entwickelten Quecksilber-Elemente bei normalem Betrieb eine Lebensdauer bis zu einem Jahr haben. Dieses neue Übertragungssystem eignet sich auch für Kommandoanlagen, für Führungen durch Museen, Ausstellungen usw.

Philips zeigt erstmalig Leistungstransistoren!

Die größte Sensation für den Fachmann dürfte jedoch die vom Philips-Electronic-Application-Labor in Zürich entwickelten und vorgeführten Leistungstransistoren (**Bild 2**) sein, mit denen es in absehbarer Zeit möglich ist Verstärker mit einer Nutzleistung bis 15 W zu bauen. Auf der Ausstellung wurde ein mit vier Transistoren bestückter Musikverstärker in Betrieb vorgeführt (**Bild 3**), der in der Endstufe zwei in AB-Gegentaktschaltung arbeitende, flüssigkeitsgekühlte Leistungstransistoren aufwies. Zum Betrieb wurden nur drei Taschenlampenbatterien benötigt, die Stromentnahme betrug 500 mA, die Sprech-(Nutz)Leistung war 5 Watt! Der Frequenzgang ist von 100 Hz bis 10 kHz auf ± 1 db linear.

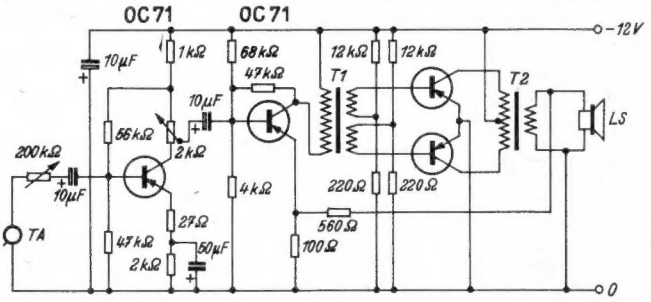


Bild 3. Verstärker für 5 W Ausgangsleistung mit Philips-Transistoren

Das Erscheinen dieser Leistungstransistoren dürfte sich auch auf die Empfängertechnik auswirken, vor allem in der Endstufe von Batterie-Empfängern, bei denen man dann durch die zur Verfügung stehende große Sprechleistung eine Wiedergabequalität wie bei netzgespeisten Empfängern erzielen kann.

Welche Möglichkeiten Transistoren bieten, zeigte auch die Vorführung eines in einem Tonabnehmer eingebauten Transistorenverstärkers **(Bild 1)**. Die Nutzleistung betrug ca. 60 mW bei einer Speisespannung von 12 V und einer Stromentnahme von 19 mA. In verschiedenen anderen Versuchsaufbauten wurden Transistoren in Oszillatorschaltungen, Voltmetern und Gleichstromtransformatoren vorgeführt.

Fernsehempfänger

Man mußte nach Zürich fahren, um dort neue deutsche Fernsehgeräte kennen zu lernen, von deren Existenz bis dahin nichts bekannt war, so z. B. einen Graetz-Tischempfänger „Kornett" mit 43-cm-Bildröhre, das Graetz-Standgerät „Kurfürst" mit Jalousietüren, 43-cm-Bildröhre und eingebautem Rundfunkempfänger. Ferner eine Grundig-Truhe Typ 710 mit 53-cm-Bildröhre, verschließbaren Türen und 26 Röhren; einen Saba-Tischempfänger „Schauinsland T 44" mit 43-cm-Bildröhre und beleuchteter Kanalanzeige und ein entsprechendes Saba-Standgerät, sowie ein Siemens-Standgerät mit 43-cm-Bildröhre.

Minerva zeigte als einzige österreichische Firma einen Tischempfänger mit 43-cm-Bildröhre. Vier Schweizer Firmen: Deso (Zürich), Biennophone (Biel), Telesonic (Genf) und Philips (Chaux des Fonds) stellen Fernsehempfänger her, während die Fa. Médiator fertig bezogene Philips-Chassis in ihre eigenen Gehäuse einbaut. Vorherrschend durch die großen Bildschirme wirkten die amerikanischen Fernsehapparate der Marken Dumont, Sylvania, Admiral, Westinghouse, Philco, RCA und Zenith. Da diese Empfänger in der Schweiz erst auf die europäische Fernsehnorm umgebaut werden müssen, so kommen sie nicht nennenswert billiger als die europäischen Erzeugnisse. Dies ist wohl auch der Grund, daß man vorwiegend Geräte mit den großen Bildröhren von 21 Zoll (53 cm), 24 Zoll (61 cm) und 27 Zoll (69 cm) zeigte, die in Europa noch kaum auf dem Markt sind. Der größte Anziehungspunkt war der Dumont-Fernseh-Empfänger „Royal-Sovereign" mit einer 30-Zoll-Bildröhre (76 cm), der für Gaststätten und Versammlungsräume gedacht ist. Die amerikanischen Tischgeräte haben meist an beiden Seitenwänden Lautsprecher oder ein Lautsprecher ist oben im Gehäuse eingebaut um eine gleichmäßigere Schallabstrahlung im Raum zu erzielen. Die Bildauflösung bei den schweizerischen und deutschen Fernsehgeräten schien etwas besser zu sein als bei den amerikanischen. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die letzteren nur für eine Bandbreite von 4 MHz ausgelegt sind.

Fachliteratur

Auch in diesem Jahr war wieder die Firma H. Thali & Cie., Hitzkirch, mit zwei Ständen vertreten. In übersichtlicher Weise wurden, nach Sachgebieten geordnet, die neuesten Bücher und Zeitschriften der Radio- und Fernsehtechnik gezeigt. Viel beachtet wurden auch die im FRANZIS-Verlag erschienenen Werke.

Egon Koch

Clemens Winkler

Zum 50. Todestag des Entdeckers des Germaniums

Kein Element hat wohl ein merkwürdigeres Schicksal gehabt als das Germanium. Nachdem es über ein halbes Jahrhundert in einem Dornröschenschlaf verbrachte, erlebte es in der jüngsten Zeit einen geradezu kometenhaften Aufstieg. So wollen wir uns einmal näher mit ihm beschäftigen, aber nicht in technischem Sinne, sondern indem auf seine Entdeckung und seinen Entdecker eingegangen sei.

Clemens Winkler (rechts) und O. Mendelejeff bei der 200-Jahrfeier der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften am 19. März 1900 in Berlin

Das Germanium ist nicht nur bei den Fachleuten, sondern auch in der breiteren Öffentlichkeit immer bekannter geworden. Viele wissen von seiner Verwendung in den Germaniumkristalldioden, von seinem Einsatz in den Kristallverstärkern, den Transistoren, die den Hochvakuumröhren zur Seite treten. Kaum jemand weiß aber, daß dieses Element, das auf der Grenze zwischen Leitern und Nichtleitern steht, also ein Halbleiter ist, von einem Deutschen entdeckt wurde, nämlich von Clemens Winkler.

Dieser hervorragende Vertreter der anorganischen Chemie des letzten Viertels des vergangenen Jahrhunderts wurde am 26. Dezember 1838 geboren und wirkte fast ein Menschenalter lang an der ältesten technischen Hochschule der Welt, der Bergakademie Freiberg in Sachsen, wohin er im Jahre 1873 berufen wurde. Wir wissen, daß Germanium und Silizium für uns die wichigsten Halbleiter sind. Wie merkwürdig ist es da, daß Winkler seine Doktorarbeit 1864 über die Darstellung und Eigenschaften des Siliziums schrieb und daß er außerdem der Entdecker des Germaniums wurde. Schwerlich hat die Auffindung eines neuen Elementes, abgesehen vom Radium, ein solches Aufsehen in den Chemikerkreisen hervorgerufen wie die des Germaniums. Sie bildete die glänzendste Bestätigung der kühnen Voraussagen noch unbekannter Elemente durch O. Mendelejeff auf Grund des von ihm und Lothar Meyer aufgestellten „Periodischen Systems der Elemente".

Die Entdeckung des Germaniums gemahnt, nach Winklers eigenen Worten, an die des Planeten Neptun, der ja auch, nachdem seine Existenz auf Grund angestellter Rechnungen vorhergesagt worden war, erst später aufgefunden worden ist. Wie hier, war es keine durch günstige Umstände oder glücklichen Zufall herbeigeführte Wahrnehmung, welche den neuen Körper entschleierte, sondern er mußte, nachdem die erste Andeutung für seine Existenz gewonnen war, mit aller Beharrlichkeit gesucht werden. Und selten ist wohl ein Element nach Auftreten und Verhalten so zur Irreführung angetan gewesen, wie gerade das Germanium mit seinen versteckten Eigenschaften. Selten aber hat auch schließlich die eingehende Erforschung eine so überraschende Übereinstimmung zwischen Rechnung und tatsächlichem Befund ergeben, wie beim „Ekasilizium", wie Mendelejeff das vorausgesagte Element nannte. Deshalb bezeichnete der russische Forscher auch die Auffindung des Germaniums durch Winkler als die wichtigste Bestätigung der Richtigkeit des periodischen Systems.

Interessant ist die Entdeckung selbst. Auf der Grube Himmelsfürst in Sachsen wurde eine neue Mineralspezies, der Argyrodit, gefunden. Alle Analysen, die Winkler anstellte, schlossen mit einem Fehlbetrage von 6 bis 7 %. So lag der Gedanke nahe, daß im Argyrodit ein neues Element enthalten sein müsse, das dem Gang der Analyse nicht folgte. Monatelang währten die Versuche, bis es endlich am 6. Februar 1886 gelang, des neuen Elementes habhaft zu werden. Dem Beispiele der Entdecker des Galliums und Scandiums folgend, gab er ihm nach dem Entdeckerland den Namen Germanium.

Die Arbeiten über das Germanium währten fast zwei Jahre. Sie wurden sehr erschwert durch die geringen, Winkler zur Verfügung stehenden Mengen an Ausgangsmaterial. Denn als die Bedeutung des neuen Minerals Argyrodit erkannt wurde, da war das silberreiche Erz schon nahezu vollständig in die Schmelzöfen der Freiberger Hütten gewandert.

Für Winkler hatte es einen großen Reiz, die gefundenen Eigenschaften und Werte mit den Voraussagen Mendelejeffs zu vergleichen, die sich mit den Befunden in geradezu erstaunlicher Weise deckten. Im Verlauf von 15 Jahren hatten sich alle Vor-

Beryllium Be = 9.02 4	Bor B = 10.82 5	Kohlenstoff C = 12.00 6	Stickstoff N = 14.008 7
Magnesium Mg = 24.32 12	Aluminium Al = 26.97 13	Silizium Si = 28.06 14	Phosphor P = 31.02 15
Kalzium Ca = 40.08 20	Scandium Sc = 45.10 21	Titan Ti = 47.90 22	Vanadium V = 50.95 23
Zink Zn = 65.38 30	Gallium Ga = 69.72 31	Germanium Ge = 72.60 32	Arsen As = 74.93 33
Strontium Sr = 87.63 38	Yttrium Y = 88.92 39	Zirkon Zr = 91.22 40	Niob NB = 93.3 41
Cadmium Cd = 112.41 48	Indium In = 114.8 49	Zinn Sn = 118.70 50	Antimon Sb = 121.76 51
Barium Ba = 137.36 56	Lanthan La = 138.90 57	Cer Ce = 140.13 58	

Die Stellung des Germaniums im periodischen System der Elemente

aussagen des großen russischen Forschers erfüllt, der selbst äußerte, daß er eine so glänzende Bestätigung bei Lebzeiten nicht erwartet hätte.

So hat uns ein Deutscher durch jenes saubere und exakte Arbeiten, das für Winkler charakteristisch war, das kostbare Germanium geschenkt. Als er am 8. Oktober 1904, also vor fast genau 50 Jahren, seine Augen schloß, konnte er nicht ahnen, welche Bedeutung seine Entdeckung einmal haben würde. Lange Zeit nach seinem Tode hatte das Germanium nur rein wissenschaftliches Interesse. Erst als das Detektorprinzip durch Braun Eingang in die Funktechnik fand, beschäftigte man sich ganz vereinzelt auch mit Germanium. Erst im Jahre 1915 wurde der Detektoreffekt auch am Germanium entdeckt und 1920 bis 1925 eingehend untersucht. Als aber im letzten Kriege Dezimeter- und Zentimeterwellen von größter Wichtigkeit wurden, begann der Aufstieg des Germaniums, an dessen Erforschung und Anwendung in den letzten Jahren ganze Industrien gearbeitet haben und noch arbeiten.

Diese Zeilen über den Entdecker des Germaniums, Clemens Winkler, sollen nicht abgeschlossen werden, ohne auch des Menschen Winkler zu gedenken. Seine liebenswürdige, gewinnende Persönlichkeit erfreute sich der größten Beliebtheit in allen Kreisen. Ehrenbürger seiner Vaterstadt Freiberg, erhielt er zusammen mit Adolf v. Baeyer als erster Chemiker den neu geschaffenen Titel eines „Dr.-Ing. ehrenhalber". Trotz aller Ehrungen blieb der außerordentlich vielseitige Gelehrte immer ein bescheidener Mensch, ein Vorbild für jeden Forscher. Ing. Wolfgang Büll

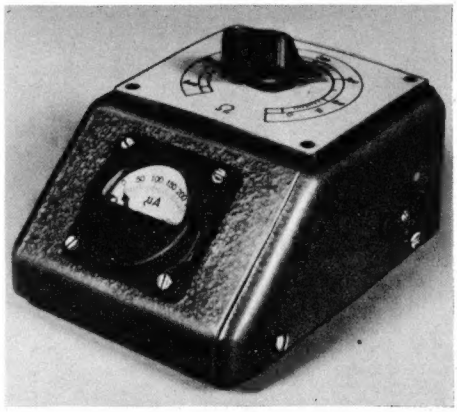


Bild 3. Fertig lieferbares Antennascope-Meßgerät

Aus der Welt des Funkamateurs

Das Antennascope

Das Antennascope ist ein Meßgerät, mit dessen Hilfe man die Eigenschaften von Antennen und Speiseleitungen sowie deren Strahlungswiderstände messen und feststellen kann.

Bisher hat der Amateur beim Bau seiner Antennen meist zahlreiche Versuche durchführen müssen, um zu einem brauchbaren Ergebnis zu gelangen. Oft waren aber die Erfolge trotzdem nicht zufriedenstellend. Diese Sorgen haben unsere Amateurfreunde in den USA ebenfalls; OM W. Scherer, W2AEF, hat deshalb eine Meßmethode entwickelt, die uns die Möglichkeit gibt, beim Bau und beim Anpassen von Antennen schneller zum Ziele zu kommen.

Diese einfache Impedanzmeßbrücke, Antennascope genannt, besteht nach **Bild 1** aus zwei Festwiderständen R 1 und R 2, einem regelbaren Widerstand P als Vergleichswiderstand, einer Kristalldiode und zwei Festkondensatoren C 1 und C 2. Der Widerstand R 3 dient lediglich als Vorwiderstand für das Meßinstrument.

Da die Brücke mit rein ohmschen Widerständen arbeitet, lassen sich im Resonanzfall nur reine Wirkwiderstände messen. Man ist also gezwungen, für den jeweiligen Meßvorgang jene Frequenz zu benutzen, mit der später die Antennenanlage betrieben werden soll. Das Brükkennull ist dann immer gleich der Einstellung des Potentiometers P.

Beim Selbstbau ist zu beachten:

1. R 1 und R 2 sowie C 1 und C 2 müssen untereinander vollkommen gleich sein.

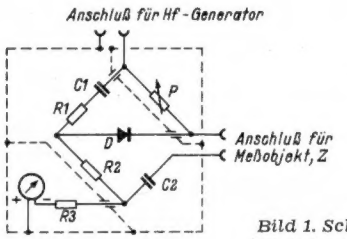


Bild 1. Schaltung des Antennascopes

Einzelteilliste

Widerstände:
R 1, R 2 je 500 Ω, ± 1%
R 3 je nach Instrument (Richtwert 1 kΩ)
P = 500 Ω (Kohle)

Kondensatoren
C 1, C 2 je 150 bis 500 pF (Keramik); die Kapazitätswerte müssen jedoch untereinander auf etwa 1% gleich sein

Sonstige Einzelteile:
1 Meßinstrument 500 µA
1 Kristalldiode OA 150
1 Gehäuse, 1 Skala mit Knopf,
2 Görler-Buchsen

2. Die Abschirmung, wie sie in der Schaltung eingezeichnet ist, ist sorgfältig durchzuführen.

3. Während der Messungen darf das Gerät nicht geerdet werden, und es soll isoliert stehen. Beim Mustergerät wurde deshalb die Bodenplatte mit Gummifüßen versehen.

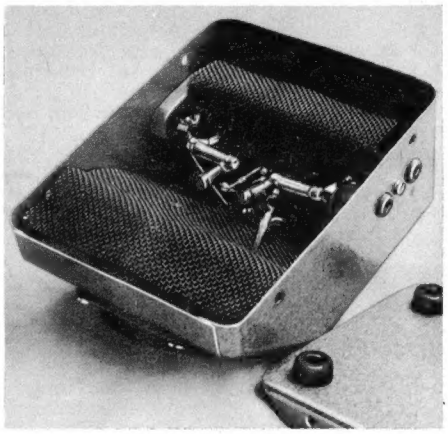


Bild 2. Innenansicht mit Abschirmnetz

4. Ein kapazitätsarmer Aufbau ist unbedingt anzustreben, da sonst kein sauberes Brückenverhältnis zu erreichen ist.

Zum Messen wird zuerst am Hochfrequenzeingang der Brücke ein Hochfrequenzgenerator mit Hilfe einer Koppelschleife angekoppelt (Grid-Dip-Meter oder Oszillator des eigenen Senders). Diese Ankopplung wird so lange geändert, bis annähernd Vollausschlag am Instrument erreicht ist. (Vorsicht beim Ankoppeln, da bei zu fester Kopplung Diode und Instrument leicht Schaden erleiden können!)

Ist diese Vorarbeit durchgeführt, dann wird an das freie Buchsenpaar die zu messende Antenne oder Speiseleitung angeschlossen. Beim Durchdrehen des Potentiometers P wird nun das Instrument bei einer bestimmten Stellung von P auf Null zurückgehen. Der auf diese Weise eingestellte Wert ist gleich dem Strahlungswiderstand der angeschlossenen Antenne. Die etwa auftretenden Meßfehler sind gering und können vernachlässigt werden, da eine extrem große Genauigkeit bei einem so einfachen Gerät nicht erreicht werden kann. Bei sauberem Aufbau des Gerätes ist der Rückgang des Instrumentes (Dip) sehr scharf ausgeprägt.

Ein solches Meßgerät **(Bild 3)** ist auch serienmäßig lieferbar[1]). Der Aufbau ist sehr stabil und sauber, das Gehäuse ist mit Hammerschlaglack gespritzt. Die auf beiden Seiten angebrachten Buchsenpaare sind durch einen Farbpunkt gekennzeichnet (roter Punkt: Anschluß für die zu messende Antenne und Speiseleitung, gelber Punkt: Anschluß für die Hf-Einkopplung).

Die Innenaufnahme **Bild 2** läßt die Anordnung der einzelnen Bauelemente erkennen. Auch die aus einem Drahtnetz bestehende Abschirmung ist deutlich zu sehen. Beim Selbstbau ist sehr zu empfehlen, die eingebauten Widerstände und Kondensatoren vor dem Einbau auf ihre richtigen Werte hin durchzumessen.

Hans Müller-Schlösser

Literatur:

CQ, September 1950: „Building and using the Antennascope", W. Scherer, W 2 AEF

DL-QTC, Januar 1952: „Das Antennascope", O. Lührs DL 1 ICV

[1]) Auskunft durch den Verfasser des Aufsatzes, H. Müller-Schlösser, Urfahrn/Chiemsee

Planmäßige Arbeit gleich erfolgreiche Arbeit

Unter dem Titel „Raum ist in der kleinsten Hütte" brachten wir in der FUNKSCHAU 1954, Heft 13, Seite 262, Hinweise, wie der Funkfreund seinen Arbeitsplatz zu ordnen hat. Heute geben wir Richtlinien für die Vorbereitung und die eigentliche Durchführung von Arbeiten.

Die Entwicklung von Geräten erfordert neben vielem Spezialwissen auch eine gut durchdachte Arbeitsmethodik. Erfolgreiche Fachleute haben ihre eigenen Arbeitssysteme entwickelt und halten sich streng daran. Der Anfänger oder Amateur muß sich erst ein solches Verfahren zurecht schmieden. Ihm dabei zu helfen, ist der Zweck dieses Aufsatzes.

Ein großes Bauvorhaben wird zweckmäßig in kleine Teilabschnitte zerlegt. Je kleiner diese sind, um so besser kann auch der Anfänger sich an sie heranwagen. Ihre Verwirklichung stellt auch wirtschaftlich keine untragbaren Anforderungen und belastet zeitlich weniger.

Die meisten Menschen sind ihrer Natur nach nicht in der Lage, sich gleichzeitig auf mehrere Einzelheiten zu konzentrieren. Sie können sich geistig und körperlich in jeder Zeitspanne nur einer Sache voll hingeben. Ein Durcheinander verschiedener Betätigungen ist deshalb unvorteilhaft und zeitraubend. Nur planmäßige Arbeit sichert den Erfolg.

Legen wir deshalb fünf Teilabschnitte unseres Beginnens fest: 1. Planung; 2. Arbeitsvorbereitung; 3. Arbeitsdurchführung; 4. Überprüfung und Inbetriebnahme; 5. Beseitigung von Störquellen und Erwägung von Verbesserungs-Möglichkeiten.

An einem Beispiel sei gezeigt, wie dies zu verstehen ist. Als Aufgabe wählen wir: Bau einer Fernsehempfangseinheit.

1. Planung. Eine Rohplanung der gesamten Anlage mit Blockschaltbild und Blocklageplan ist durchzuführen. Darauf

folgt das Aufstellen einer Literaturliste mit den Angaben, wo Hinweise für die einzelnen Baugruppen zu finden sind. Die Unterlagen sind nach Einzelgebieten zu ordnen. Vorhandenes Material wird auf die Verwendbarkeit in dem Bauvorhaben geprüft und bereitgelegt. Daraus ergibt sich das noch zu beschaffende Material, geordnet nach Baustufen. Damit ist die Einteilung in Bauabschnitte und Bearbeitungsstufen zu verfeinern und zu vervollständigen. Darauf folgt die genaue Block-Planung mit Anfertigung der Prinzip-Schaltbilder und Stücklisten.

2. Arbeitsvorbereitung. Bei großen Bauvorhaben ist für den Anfänger und auch für den wirtschaftlich Schwächeren zur Baustein-Fertigung zu raten. Hierfür werden dann die Aufbaupläne, die Bohrschablonen und Verdrahtungspläne der einzelnen Bausteine angefertigt.

3. Arbeitsdurchführung. Hierunter fällt die mechanische Bearbeitung wie Bohren, Montage der Bauteile, Verdrahtung, Zusammenbau einzelner Blocks.

4. Überprüfung u. Inbetriebnahme. Man nehme keinen Baublock in Betrieb, bevor man nicht nochmals dessen Schaltung genau durchgesehen hat. Wenn man die Baublocks vom Stromversorgungsteil her zu fertigen beginnt, dann hat man gute Prüfmöglichkeiten. Z. B. baut man zuerst den Netzteil, den man mit einfachen Mitteln erproben kann. Dann geht man vom Lautsprecher des Tonteils aus und schaltet die Nf-Stufen, die man mit dem Tonabnehmer, dem Kopfhörer oder mit dem Tonteil eines Rundfunk-Gerätes erprobt.

Beim Bildteil geht man von den Kipp- und Betriebsspannungseinheiten über die Bildröhre und die Bildverstärkerstufen nach vorn.

Dieser Weg ist klar und auch für den Anfänger gangbar. Auf diesem Weg sind kleine Schwierigkeiten leicht nacheinander zu überwinden. Größere Schwierigkeiten sind zu bezwingen, indem man aufmerksam die Literatur studiert und gründlich über jede Einzelheit nachdenkt. Erst wenn es gar nicht anders geht, suche man fremde Hilfe. Sie wird gern gewährt, wenn sie für den Helfenden keine große Belastung darstellt. Wenn man schrittweise vorgeht, wie hier geraten wird, so handelt es sich immer nur um Kleinigkeiten, und damit wird man niemanden lästig.

5. Beseitigung von Störungen. Der Techniker verliert kein Wort darüber, wenn ein kompliziertes Gerät gestört ist. Auch bei der Beseitigung von Störungen gehe man wieder systematisch vor. Ganz besonders geeignet sind hierfür die Verfahren der Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung, wie sie in der „Radio-Praktiker-Bücherei" Band Nr. 20 und eingehender in Band Nr. 37/38 beschrieben sind.

So ergibt sich in jedem Zeitpunkt als Grundlage der erfolgreichen Arbeit die Unterteilung in Einzelprobleme und die systematische Lösung eines jeden Teilproblemes für sich. Hilmar Schurig

Die interessante Schaltung

Ferngespeiste Antennenverstärker

Vor einiger Zeit (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 23, Seite 460) wiesen wir auf die Vorteile hin, die die Schwachstrom-Fernspeisung von Antennenverstärkern bietet. Dank dem Entgegenkommen der Firma Hirschmann, Esslingen/Neckar, können wir heute die ausführlichen Schaltungen eines solchen Verstärkers veröffentlichen. Wie **Bild 1** zeigt, ist der Netzteil der direkt gekoppelten Cascode-Schaltung (PCC 84) beim einstufigen Verstärker AV 100 primärseitig für 20 V ausgelegt. Diese ungefährlich niedrige Spannung wird über das 240-Ω-Bandkabel zwischen Verstärker und Empfänger vom Speisegerät her geliefert. Dabei sorgen aus Hf-Drosseln und Kondensatoren gebildete Weichen für eine einwandfreie Trennung des Speisestromes von der Hf-Spannung.

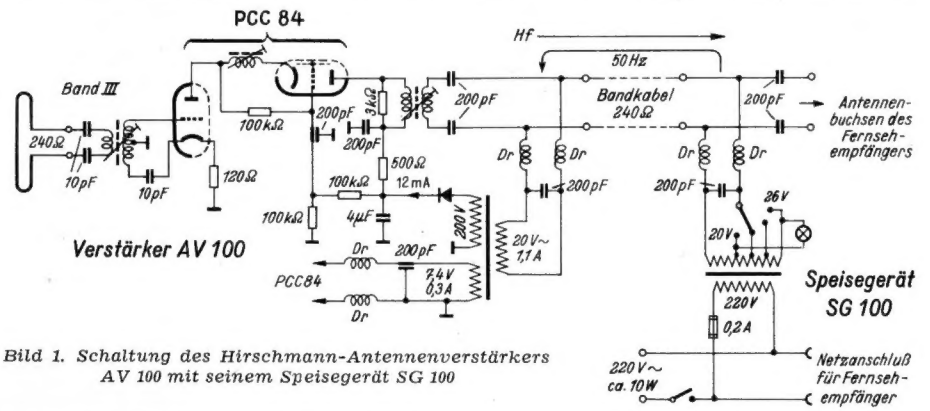


Bild 1. Schaltung des Hirschmann-Antennenverstärkers AV 100 mit seinem Speisegerät SG 100

Um den Spannungsabfall am ohmschen Widerstand der Bandleitung auszugleichen, ist die Sekundärseite des Speisetransformators so angezapft, daß bei 220 V Primärspannung Speisespannungen zwischen 20 und 26 Volt abgegriffen werden können. Zwischen dem ersten und dem letzten Abgriff liegt also eine Spannung von 6 Volt, die gleichzeitig zur Speisung eines Meldelämpchens für die Betriebskontrolle dient. Eine Steckdose für den Netzstecker des Fernsehempfängers gestattet es, den Empfänger zusammen mit dem Antennen-Verstärker über den gemeinsamen Schalter im Speisegerät **(Bild 2)** ein- und auszuschalten.

Im Gegensatz zum Speisegerät, das zur Montage in Empfängernähe — also in Innenräumen — bestimmt ist, wurde der eigentliche Verstärker in einem feuchtigkeitsdichten Gehäuse **(Bild 3)** untergebracht, damit er auch als Mastverstärker in Wind und Wetter ständig betriebsfähig bleibt. Durch Verstellen der beiden Hf-Eisenkerne kann er leicht auf einen anderen der Kanäle 5 bis 11 in Band III eingestellt werden. Bei richtigem Abgleich beträgt die Bandbreite etwa 10 MHz. Dabei ergibt sich für den eingestellten Kanal eine fünffache Verstärkung (14 db), die ausreicht, um den Verlust an Hf-Spannung auf einer 180 m langen 240-Ω-Bandleitung oder einem 115 m langen abgeschirmten Antennenkabel wettzumachen.

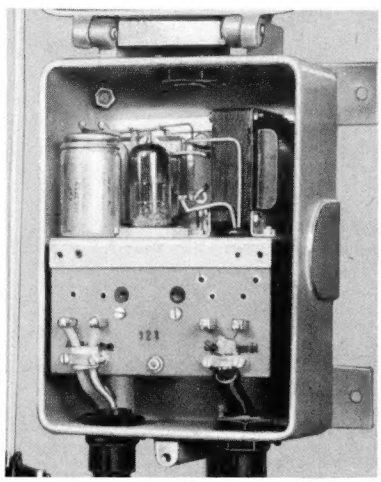


Bild 3. Der ferngespeiste Fernseh-Antennenverstärker AV 100 in seinem wasserdichten Gehäuse

Der neuerdings gelieferte zweistufige Verstärker (Hirschmann AV 200) hat demgegenüber 10fache Verstärkung (20 ± 2 db) und kann somit den Spannungsabfall an einer 250 m langen Bandleitung oder einem 160 m langen konzentrischen Kabel ausgleichen. Die übrigen Eigenschaften entsprechen denen des zuerst beschriebenen einstufigen Verstärkers AV 100, natürlich mit Ausnahme der erweiterten Röhrenbestückung und des entsprechend geänderten Speisegerätes. Wie aus **Bild 4** zu ersehen ist, sind im übrigen nur geringfügige Änderungen gegenüber der in Bild 1 gezeigten Schaltung zu verzeichnen.

Herbert G. Mende

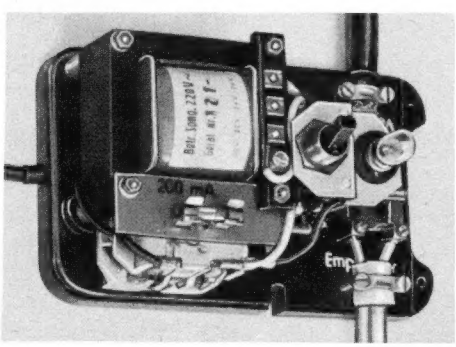


Bild 2. Speisegerät SG 100, geöffnet

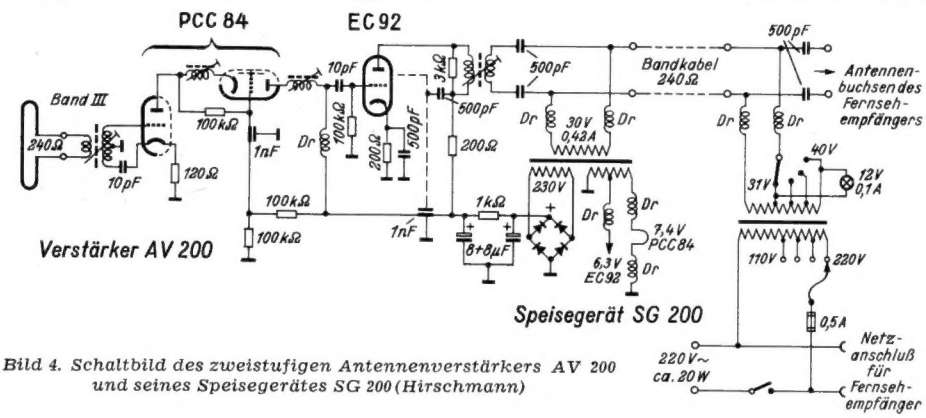


Bild 4. Schaltbild des zweistufigen Antennenverstärkers AV 200 und seines Speisegerätes SG 200 (Hirschmann)

Fernsehempfänger-Bauanleitung

11. Folge

Ein wichtiges Kapitel der Impulstechnik im Fernsehempfänger erschließen die Oszillogramme, die an dem für diese Bauanleitung gebauten Mustergerät aufgenommen wurden. Weiter werden die endgültige Inbetriebnahme und die Einstellung der Linearitätsregler behandelt.

13 a. Weitere Horizontaloszillogramme

Bild 90 zeigt die Sägezahnspannung an C 49 mit 90 bis 100 V_{ss}, mit der schließlich die Ablenkstufe gesteuert wird. Die Rücklaufzeit des Sperrschwingers ist, wie man leicht erkennt, sehr kurz. Die Spannung am heißen Ende der Ablenkspule **(Bild 91)** wurde oszillografiert, indem die Leitung zum Oszillografen an die isolierte Leitung zum Spulensatz mittels einer Krokodilklemme angeklemmt wurde. Sie bekam also ihre Spannung über eine sehr kleine Kapazität. In **Bild 92** ist der Spannungsverlauf an Punkt 1 des Ablenktransformators zu sehen (160 V_{ss}). Sie wird einerseits der Regelschaltung zugeführt, andererseits dient sie zur Rücklaufaustastung nach entsprechender Spannungsteilung über die Kondensatoren C 50 C 51. Leider ist dem Beginn des Hinlaufs eine schwache Schwingung überlagert, die die Bildröhre steuert und im Bild je nach Inhalt manchmal etwas störend zu sehen ist. **Bild 93** zeigt schließlich den zeitlichen Verlauf der der Hochspannungsgleichrichterröhre zugeführten Spannung. Nach der Rücklaufspitze ist ein kräftiges Ausschwingen zu sehen, das aber an dieser Stelle nicht stört. Das Oszillogramm wird erhalten, wenn man die Leitung zum Oszillografen mit einigen Zentimetern Abstand in die Nähe der Anode der PY 80 hält.

14. Die Vertikal-Oszillogramme

Die Vertikal-Synchronimpulse werden hinter den Integrationsgliedern R 54 C 52, R 55 C 53 gewonnen **Bild 94**, 8 V_{ss}. Man sieht ferner in Bild 94 noch schwach die Horizontalrestimpulse auf der Grundlinie. Auf der Flanke der Vertikalimpulse sind ebenfalls noch die Unterbrechungsimpulse im Vertikalimpuls zu erkennen. In Röhre Rö 9 werden die Horizontalimpulse auf der Grundlinie abgeschnitten, so daß saubere negative Synchronimpulse entstehen **(Bild 95**, 20 V_{ss}). **Bild 96** zeigt das Oszillogramm an der Anode von Rö 16 (32 V_{ss}). Die Spannung setzt sich aus dem sägezahnförmigen Teil während des Hinlaufs und dem an R 62 entstehenden Rücklaufimpuls zusammen. Die Zeitdauer des Rücklaufs ist, wie schon oben erwähnt, durch die Größe von R 62 einstellbar. Sie darf höchstens 1,2 msec betragen.

In **Bild 97** ist die Spannung am Gitter von Rö 15 (24 V_{ss}) und in **Bild 98** am Gitter von Rö 16 (76 V_{ss}) dargestellt. Man erkennt sehr schön, daß die Entladekurve der Gitterspannung von Rö 16 praktisch linear verläuft, was schon in der 3. Folge[1]) erörtert wurde. Schließlich zeigt **Bild 99** den Spannungsverlauf an der vierten Elektrode des Sägezahngenerators, der Anode der Röhre 15 (76 V_{ss}). Die Grundlinie des Oszillogramms Bild 97 ist leicht nach unten durchgebogen (um 2 V_{ss}). Dies ist durch die Zeitkonstante R 64 C 68 bedingt.

In den folgenden Bildern sind schließlich die Spannungen an der Endstufe zu sehen. Die Steuerspannung am Gitter der Endstufe **(Bild 100**, 24 V_{ss}) zeigt die notwendige Vorverzerrung während des Hinlaufs mit einer negativen Rücklaufspitze, während die Hinlaufspannung an der Anode von Rö 17 **(Bild 101**, 260 V_{ss}) und die an den Ablenkspulen **(Bild 102**, 60 V_{ss}) zeitlinear mit einer starken positiven Rücklaufspitze verlaufen. An Punkt 6 des Transformators entsteht praktisch der gleiche Spannungsverlauf (30 V_{ss}) wie an Punkt 5 in **Bild 103** (50 V_{ss}). **Bild 104** zeigt schließlich das Oszillogramm an Punkt 7 des Transformators (220 V_{ss}).

15. Inbetriebnahme der Bildröhre und Rastereinstellung

Sind die Ablenkgeräte soweit vorgeprüft, so kann die Bildröhre eingesetzt werden. Im Mustergerät wurde eine Röhre der Fernseh GmbH verwendet. Wenn irgend möglich, sollte man sich eine Röhre mit metallisiertem Leuchtschirm beschaffen. Der Bildkontrast und die Gradation sind bei gleicher Leuchtdichte für die höchsten Lichter merklich besser als bei einer unverspiegelten Röhre. Vor allem ist die Schattengradation besser.

Die Bildröhre trägt außen auf dem Kolben einen aufgespritzten Metallbelag. Dieser muß geerdet sein. Dazu ist am Chassis eine Feder aus dünnem Blech von etwa 1 cm Breite anzubringen, die auf dem Metallbelag aufliegt. Vor dem Einsetzen der Röhre mißt man noch einmal die Spannung zwischen Wehnelt- und Katodenanschluß. Die Strahleinsatzspannung (Sperrspannung der Röhre) kann von einem zum anderen Exemplar des gleichen Röhrentyps erheblich schwanken. Sie liegt normal etwa zwischen —30 und —90 V. Vor dem Einschalten der eingesetzten Röhre dreht man die Wehneltspannung auf den größten negativen Wert gegenüber der Katode. Die Röhre muß bis zum Kolbenansatz in das Ablenksystem hineingeschoben werden. Wenn dies nicht beachtet wird, können die Bildecken durch Anstreifen des Strahls am Röhrenhals abgeschattet werden.

Das Vorhandensein der Hochspannung kann man sehr einfach folgendermaßen prüfen. Das Hochspannungskabel wird von der Bildröhre abgenommen. Man nähert die Schneide eines Schraubenziehers mit isolierendem Griff (Holz genügt) dem Kabelende bzw. dem daran befindlichen Anschlußstück. Die Spannung muß dabei auf eine Entfernung von etwa 1 cm überschlagen.

Hat man die Hochspannung geprüft, so dreht man die Wehneltvorspannung sehr langsam zurück, bis das Raster auf dem Bildschirm erscheint. Dieses kann jetzt noch verdreht oder zu klein bzw. zu groß sein, und die Zeilen sind eventuell noch unscharf. Außerdem wird die Linearität sehr wahrscheinlich nicht stimmen. Steht das Bild auf dem Kopf, so müssen die Zuleitungen zu den außen liegenden Vertikalablenkspulen vertauscht werden, ist es seitenverkehrt, die Zuleitungen zu den innen liegenden Horizontalablenkspulen.

Das Raster kann leicht nach Lösen der Flügelschraube des Ablenksystems in die richtige Lage gebracht werden. Dazu wird das gesamte Ablenksystem gedreht. Stehen die Zeilen bzw. der obere oder untere Rasterrand horizontal, so wird das Ablenksystem wieder festgeschraubt, wobei man es bei festliegender Röhre soweit wie möglich nach vorne schiebt, so daß es wieder am Kolben vorn fest anliegt. Nun kann es noch vorkommen, daß das Raster nicht symmetrisch auf dem Bildschirm liegt. Zur Verschiebung des Rasters enthält der Konzentriermagnet an seinem dem Kolben der Röhre zugewandten Ende eine mit einem Griff verschiebbare Eisenscheibe. Verschiebt man sie in senkrechter Richtung, so weicht das Ra-

[1]) FUNKSCHAU 1954, Heft 6, Seite 111.

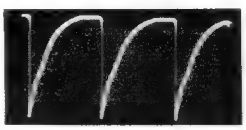


Bild 90. Sägezahnspannung an C 49

Bild 91. Spannung am heißen Ende der Ablenkspulen

Bild 92. Spannung am Punkt 1 des Horizontal-Ablenktransformators

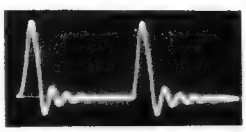


Bild 93. Spannung an der Anode der Hochspannungs-Gleichrichterröhre

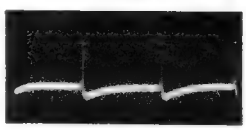


Bild 94. Spannung nach Integration des Synchronsignals an C 53

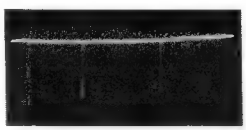


Bild 95. Synchronimpulse am Bremsgitter der Röhre Rö 15

Bild 96. Sägezahnspannung an der Anode der Röhre Rö 16

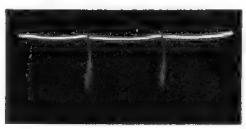


Bild 97. Spannung am Gitter der Röhre Rö 15

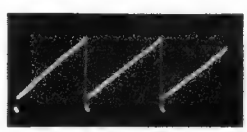


Bild 98. Spannung am Gitter der Röhre Rö 16

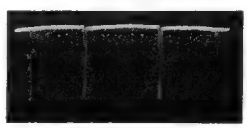


Bild 99. Spannung an der Anode der Röhre Rö 15

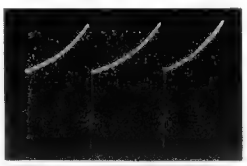


Bild 100. Steuerspannung der Vertikal-Ablenkendstufe

Bild 101. Sägezahnspannung mit Rücklaufspitze an der Anode der Röhre Rö 17

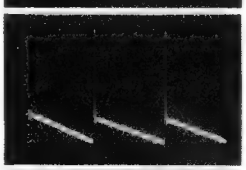


Bild 102. Spannung am heißen Ende der Vertikal-Ablenkspulen

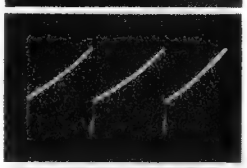


Bild 103. Spannung an Punkt 6 bzw. 5 des Vertikal-Transformators

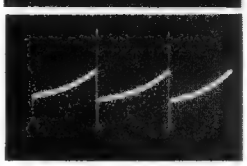


Bild 104. Spannung an Punkt 7 des Vertikal-Transformators

Bild 105. Aufnahme vom Bildschirm während einer Sendung des NWDR mit Störträger von einem UKW-Empfänger

ster seitlich aus und umgekehrt. Zur Einstellung gehört infolgedessen etwas Geschick.

Das Raster zeigt, nachdem es in die richtige Lage gebracht ist, noch eine Kissenverzerrung. Diese wird durch Anbringen der Kissenentzerrungsmagnete rechts und links vom Ablenksystem beseitigt. Die mitgelieferten Magnete werden mit ihren Haltestreifen an den dafür vorgesehenen Löchern so angeschraubt, daß sie dicht am Kolben stehen. Durch Nähern oder Entfernen vom Kolben, d. h. entsprechendes Biegen der Stützbänder, wird die Kissenverzerrung so gut wie möglich kompensiert. Bei dem Mustergerät mußte ein weiterer Stabmagnet (5 mm ⌀, 50 mm lang) zur vollständigen Entzerrung zusätzlich angewendet werden. Der Magnet liegt horizontal mit der richtigen Polarität unterhalb des Röhrenkolbens. Die Lage und der Abstand sind jeweils auszubrobieren. Nach einigen Versuchen wird es verhältnismäßig leicht gelingen, die Kissenverzerrung ganz zu kompensieren.

Nun bleibt noch die Linearität einzustellen. Dazu ist zweckmäßig irgendein Rastergeber zu verwenden. Zur Einstellung der Vertikallinearität genügt es auch, wenn man auf das Gitter der Videoendstufe einen Tongenerator mit einer Frequenz von etwa 1000 Hz schaltet. Es entstehen dann horizontale, abwechselnd helle und dunkle Streifen, an deren Abstand die Geometrie ganz gut geprüft werden kann. Die beiden Linearitätsregler P 6 und P 7 (Bild 46[2])) werden dann entsprechend eingestellt. Im wesentlichen wird die Linearität durch P 6 beeinflußt. Je nach der Stellung dieses Reglers läßt sich das Raster oben zusammendrängen und unten auseinanderziehen oder umgekehrt. Auf die Linearität am oberen Rande hat auch noch der Kondensator C 73 einen gewissen Einfluß. Zur genauen Einstellung kann auch dessen Wert noch etwas variiert werden.

In horizontaler Richtung wird die Linearität folgendermaßen eingestellt. Der Linearitätsregler wird auf größte Selbstinduktion gebracht, indem man den Eisenkern ganz in die Spule hineinschraubt. Dann wird beim normalen Betrieb des Empfängers die Selbstinduktion soweit verkleinert, bis die beste Linearität erreicht ist. Man kann auch hierzu einen Meßgenerator mit einer Frequenz von etwa 100 kHz verwenden; die Generatorspannung von einigen Volt wird wieder der Bildröhre zugeführt. Durch langsames Verändern der Frequenz versucht man auf dem Bildschirm ein stehendes Bild mit senkrechten Linien zu erhalten. Dieses kann dann genau so wie das horizontale Raster ausgemessen werden. Besser ist es natürlich, wenn man einen Bildmustergenerator, z. B. den von Philips zur Verfügung hat, der gleichzeitig ein Synchronsignal abgibt. Das Signalgemisch wird mit positiver Polarität der Videoendstufe zugeführt. Auf diese Weise läßt sich am besten die Geometrie und die exakte Synchronisierung nachprüfen bzw. einstellen.

Die richtige Rastergröße stellt man schließlich mit Hilfe der entsprechenden Regler ein. Der Schirm der Bildröhre soll gerade voll ausgeschrieben sein.

Der Variationsbereich des Schärfenreglers ist verhältnismäßig klein. Die maximale Schärfe ist in der gewählten Schaltung gerade zu erreichen, wenn mit 13 ... 14 kV Anodenspannung gearbeitet wird. Voraussetzung ist dabei annähernd normale Netzspannung von 220 V. Die Korrekturspule auf dem Konzentriermagneten muß richtig gepolt sein (rot an Punkt d, Bild 39[3])).

Falls bei vollem Strom durch die Spule die Maximalschärfe noch nicht erreicht wird, kann der Strom durch zusätzliche Belastung des Punktes d (Bild 39) mit 10...20 mA erhöht werden (20 kΩ/2 W bis 10 kΩ/4 W gegen Chassis).

16. Die Antenne

Ein Fernsehempfänger verlangt noch mehr als ein Tonempfangsgerät eine einwandfreie Antenne. Normalerweise wird man im Zentrum einer Großstadt mit erheblichen Störungen rechnen müssen. Diese Störungen sind um so geringer, je höher die Antenne über dem Dach aufgestellt wird. Leider nimmt auch das übliche Bandkabel noch zusätzliche Störungen auf, die zum Empfänger gelangen. Wer daher mit starken Störungen rechnen muß, sollte unbedingt ein einwandfrei abgeschirmtes Antennenzuleitungskabel verwenden.

Bild 106. Aus einer Sendung des NWDR

Um Störungen zu vermeiden ist man vielfach darauf angewiesen, die Richtwirkung von Antennen auszunutzen. Ein Reflektor vergrößert die Empfangsspannung etwa um 40 %. Weiter wird die Richtwirkung, d. h. das Vorwärts-Rückwärts-Verhältnis der Empfangsspannung durch Direktorstäbe vergrößert. Der Anpassungswiderstand sinkt bei Anwendung von Direktorstäben sehr stark ab. Bei selbstgebauten Antennen, deren Anpassungswiderstand nicht nachgemessen werden kann, muß daher mit erheblichen Fehlanpassungen gerechnet werden. Deshalb ist es besser, die Antenne von einer bekannten Firma fertig zu kaufen.

Eine weitere Steigerung der Empfangsspannung wird dadurch erzielt, daß mehrere Antennen übereinander angeordnet werden. Das Anpassungsproblem wird dabei noch schwieriger. Solche Antennen haben jedoch den besonderen Vorteil, daß sie in erster Linie nur das empfangen, was in horizontaler Richtung eingestrahlt wird. Alle Störungen, die von unten, also z. B. von der Straße auf die Antenne gelangen, erzeugen nur eine verhältnismäßig kleine Spannung.

Von der Verwendung von Innenantennen oder gar im Gerät eingebauten Antennen muß unbedingt abgeraten werden. Man wird damit wegen der unübersehbaren Reflexionen bei der Bewegung von Personen im Raum wenig Freude am Empfang haben. Außerdem kann gerade bei Verwendung von Innenantennen das Feldstärkeverhältnis zwischen Bild- und Tonsender für den Aufstellungsort der Antenne sehr stark verändert werden. Dies führt unter Umständen zu dem bereits früher erörterten Knattern oder Brummen im Lautsprecher.

Häufig treten Reflexionen auf, die im Bild sehr störend wirken. Dagegen hilft oft die Anwendung eines einfachen Reflektorstabs an der Antenne. In besonders schwierigen Fällen bringt jedoch nur eine Veränderung des Standorts der Antenne Abhilfe. Damit muß man also rechnen, nachdem die Antenne bereits installiert ist. Sehr schwer sind die oft sehr zahlreichen Reflexionen in hügeligem Gelände zu vermeiden. Beim Versetzen der Antenne von einem Haus zum Nachbarhaus können unter Umständen schon recht beachtliche Schwankungen der induzierten Antennenspannung beobachtet werden.

Diese kurzen Hinweise zur Aufstellung der Antenne mögen hier genügen.

Schlußwort

Die Bauanleitung für den Fernseh-Empfänger ist hiermit abgeschlossen. Fragen aus dem Leserkreis werden gern vom Verfasser beantwortet und gegebenenfalls in einem ergänzenden Aufsatz allgemein behandelt. Der Verfasser hofft, daß auch diejenigen, die Fernsehempfänger reparieren, aus den Ausführungen Nutzen ziehen. Bei der Fehlersuche an Industrie-Empfängern kann man grundsätzlich genau so vorgehen, wie es hier für den Neubau beschrieben wurde, denn das Schaltungsprinzip ist bei allen Fernsehempfängern gleich. Auch werden sich in absehbarer Zeit als zweckmäßig erkannte Standardschaltungen herausbilden.

In den beschriebenen Empfänger wurde inzwischen eine videofrequente Kompensation zur Konstanthaltung der Grundhelligkeit bei Kontrastregelung eingebaut, die einwandfrei arbeitet. Diese Schaltung sowie die Bauanleitung eines einfachen UKW-Teils für den Empfänger sollen in einer späteren Veröffentlichung beschrieben werden.

Zum Schluß seien noch zwei mit dem beschriebenen Empfänger aufgenommene Schirmbilder aus einer Sendung des NWDR Hamburg wiedergegeben, die über den Feldbergsender ausgestrahlt wurden **(Bild 105 und 106)**. Eines zeigt eine Interferenzstörung, die durch den Oszillator eines UKW-Empfängers hervorgerufen wurde. Diese Störungen sind bekanntlich das Sorgenkind des Fernsehempfangs. Die tatsächlich im Bild vorhandene Schärfe und Gradation kann leider von dem Abdruck nicht wiedergegeben werden.

Dr.-Ing. W. Dillenburger

Zum Abschluß unserer Aufsatzreihe geben wir eine Übersicht über alle bisher erschienenen Beiträge:

Folge	Inhalt	erschienen FUNKSCHAU 1954: Heft	Seite
1	Anforderungen	2	29
2	Schaltungstechnik	4	65
3	Ablenkgeräte	6	111
4	Mechanischer Aufbau	9	181
5	Vertikal-Ablenktransformator; Zf-Bild- u. Tonverstärker	10	201
6	Amplituden-Sieb	12	245
7	Abgleich des Empfängers	14	296
8	Abgleich des Bildverstärkerteiles	15	321
9	Abgleich des Bildverstärkerteiles (Fortsetzung)	16	347
10	Abgleich des Tonverstärkers und der Ablenkgeräte	17	367
11	Rastereinstellung	18	379

„Geradezu klassisch einfach und verständlich" ist das Handbuch der Fernseh-Praxis des Franzis-Verlages:

Der Fernseh-Empfänger

Von Dr. Rudolf Goldammer

144 Seiten mit 217 Bildern und 5 Tabellen. Kartoniert 9.50 DM, in Halbleinen 11 DM.

Sie brauchen es zur Vertiefung der fernsehtechnischen Artikelreihen in der FUNKSCHAU

Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17

[2]) FUNKSCHAU 1954, Heft 12, Seite 245.

[3]) FUNKSCHAU 1954, Heft 10, Seite 203.

Röhren-Dokumente

Heizung der 25- und 50-mA-Batterieröhren

D-Röhren

Blatt 1

Die Batterieröhrentypen DAF 96, DF 96, DK 96 und DL 96 benötigen gegenüber ihren Vorläufern DAF 91, DF 91, DK 92 und DL 92 nur noch die halbe Heizleistung. Alle Röhren beider Sätze sind für Gleichstromheizung in Parallel- oder Serienschaltung geeignet.

Die nachstehenden Angaben für den Aufbau der Heizkreise gelten sowohl für die 50-mA-Batterieröhren wie auch für die neueren 25-mA-Röhren (D 96er-Serie).

I. Parallelheizung

a) Aus 1,4-V-Trockenbatterien

Max. zulässige Einschaltspannung bei neuen Heizbatterien ..... 1,65 V

Diese Spannung darf aber nur ganz kurze Zeit am Faden liegen und muß innerhalb der ersten halben Betriebsstunde auf 1,5 V gesunken sein. Es ist zulässig, daß nach Betriebsunterbrechungen bei neuen Batterien wiederholt eine überhöhte Spannung am Faden liegt, doch muß diese innerhalb einer halben Stunde immer wieder auf 1,5 V abgefallen sein. (Heizbatterien, die diese Bedingungen erfüllen, tragen ein besonderes Eignungszeichen.)

Max. zulässige Spannung der Heizbatterie für eine längere Betriebszeit ..... 1,5 V

Min. zulässige Spannung der Heizbatterie für eine längere Betriebszeit ..... 1,1 V

b) Aus Nickel-Cadmium-Akkumulatoren

Obwohl Ni-Cd-Sammler eine Nennspannung von nur 1,2 V aufweisen, eignen sich diese wegen ihrer hervorragenden Spannungskonstanz ausgezeichnet zur Heizung von 1,4-V-Batterieröhren.

c) Aus dem Netz

Die Gewinnung der Heizspannung aus einem Netztransformator mit nachgeschaltetem Gleichrichter ist ebenfalls zulässig, sofern die gleichgerichtete Betriebsspannung 1,4 V beträgt und der Innenwiderstand der Spannungsquelle klein ist gegenüber dem Widerstand der parallel liegenden Heizfäden.

II. Serienheizung

a) Allgemeines

Sämtliche 1,4-V-Batterieröhren sind für Serienheizung geeignet. Dabei werden die Röhren der 50-mA-Serie in einen Heizkreis für 48 mA und die Röhren der 25-mA-Serie (D 96er-Serie) in einen Heizkreis für 24 mA gelegt. Die mittlere Heizspannung je Röhre beträgt hierbei 1,3 V.

Es lassen sich aber auch 25-mA- und 50-mA-Röhren zusammen in einem 48-mA-Serienheizkreis betreiben, wenn jeweils zwei 25-mA-Röhren oder die beiden 25-mA-Heizfäden der Endröhre DL 96 parallel geschaltet werden (Bild 1). Zweckmäßig wählt man — abgesehen von der Endröhre — für die Parallelschaltung verschiedene Typen aus.

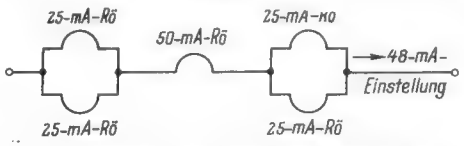


Bild 1. Heizkreis aus 25-mA- und 50-mA-Röhren.

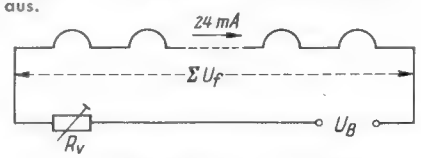


Bild 2. Serienheizung aus dem Netz.

Sollen zwei Röhren DL 96 bei Gegentakt-Betrieb in einen 48-mA-Heizkreis eingebaut werden, sind die 25-mA-Fäden jeder Röhre zunächst in Serie zu schalten und darauf die Parallelschaltung durch Verbindung der Fadenanschlüsse mit gleicher Stift-Kennziffer vorzunehmen.

b) Aus Batterien ohne Vorwiderstand

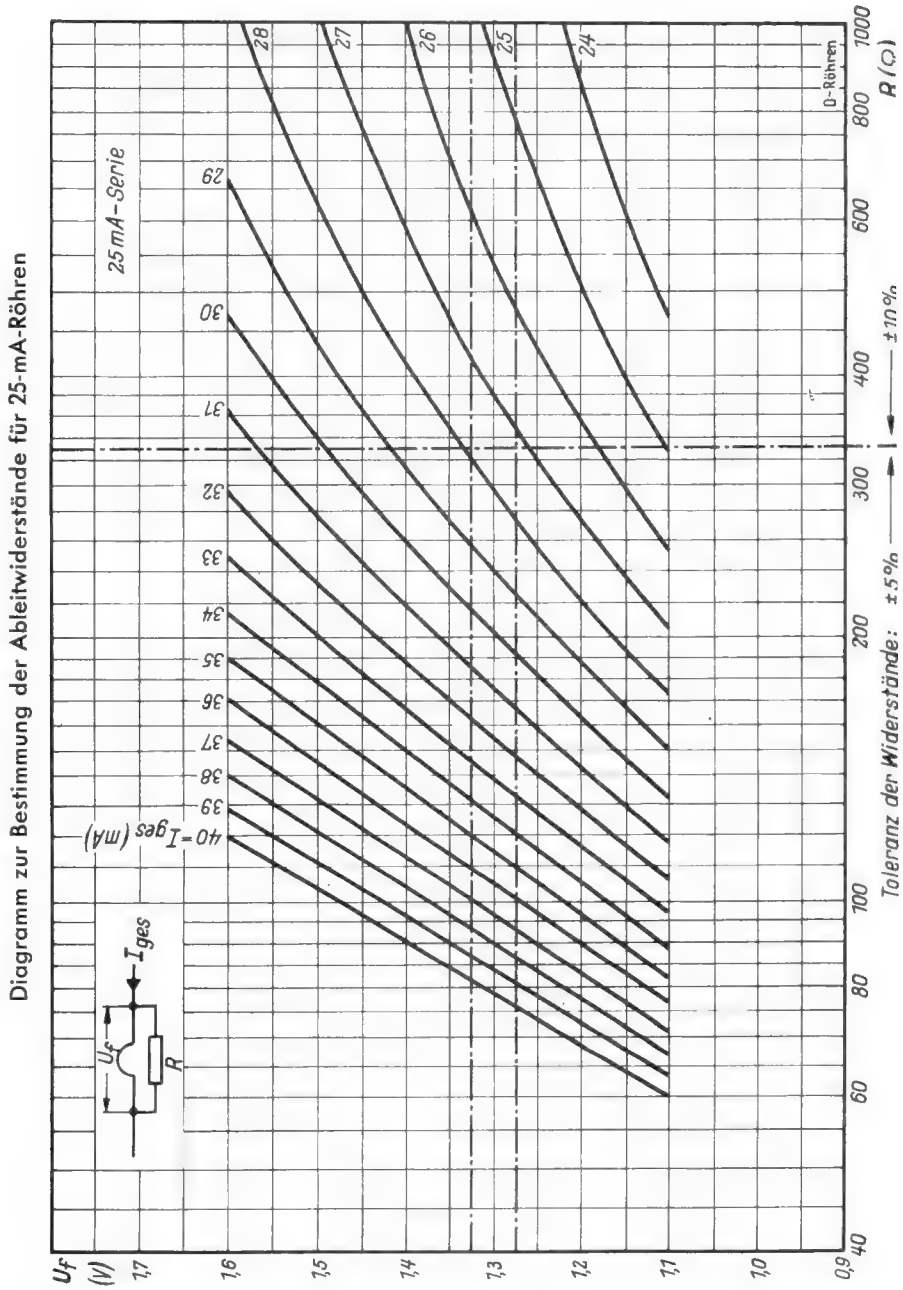
Will man mehrere 1,4-V-Röhren aus Batterien oder aus Ni-Cd-Akkus serienspeisen, dann sind so viele 1,4-V-Trockenbatterien oder 1,2-V-Ni-Cd-Sammler hintereinanderzuschalten wie Heizfäden in Serie liegen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Trockenbatterien das oben erwähnte Eignungszeichen tragen.

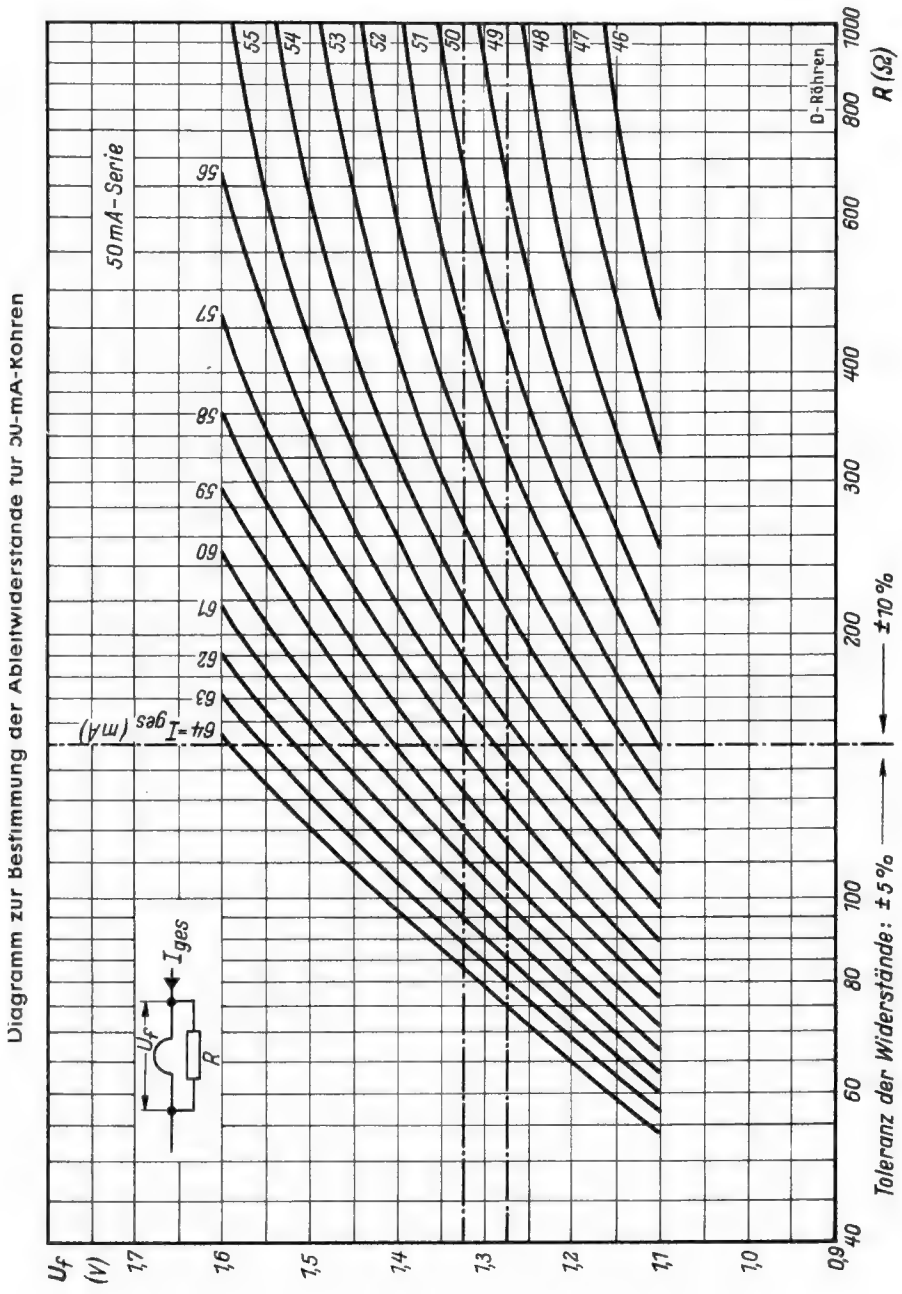
c) Aus dem Netz über Vorwiderstand

Serienheizung aus dem Netz verlangt die genaue Einstellung des Heizstromes mit Hilfe eines Vorschaltwiderstandes für jedes einzelne Gerät beim Nennwert der Netzspannung, und zwar bei 25-mA-Röhren auf 24 mA Heizstrom und bei 50-mA-Röhren auf 48 mA Heizstrom. Dann liegt an jedem Heizfaden eine mittlere Spannung von 1,3 V. Die Einregelung des Widerstandes ist stets unter den normalen Betriebsbedingungen vorzunehmen.

Der Vorschaltwiderstand R_V (Bild 2) errechnet sich aus der Differenz zwischen der Betriebsgleichspannung U_B bei der Netz-Nennspannung und der Summenspannung ΣU_f der seriengeschalteten Heizfäden, geteilt durch den Heizstrom I_f (24 bzw. 48 mA):

$$R_V = \frac{U_B - \Sigma U_f}{I_f}.$$





Vom errechneten Wert darf R_V in seinen elektrischen Werten um nicht mehr als 3% abweichen. Bei Röhren mit 25-mA-Heizfäden ist der Vorwiderstand jeweils auf 24 mA Heizstrom einzustellen. Weiter wird vom Vorschaltwiderstand ein positiver Temperaturkoeffizient verlangt, auch soll er seine Betriebstemperatur in möglichst kurzer Zeit erreicht haben. Dann sind Netzspannungsschwankungen von ± 10 % zugelassen, vorausgesetzt, daß U_B mindestens 10 mal so groß ist wie die Summe aller Fadenspannungen ΣU_f. Diese Einschränkung ist notwendig, weil die Heizfadendaten während der ersten Betriebsstunden noch Änderungen unterworfen sind. Deshalb sollten Messungen zur Nachprüfung der Heizfadendaten auch immer erst nach Ablauf einiger Betriebsstunden unternommen werden.

Entspricht der Vorwiderstand den verlangten Bedingungen und erfolgt seine Einstellung von Fall zu Fall, ist eine Parallelschaltung von Selenzellen zu den Heizfäden nicht erforderlich.

d) Aus Blei-Akkumulatoren über Vorwiderstand

Ist die Serienspeisung der Röhren aus einer Spannungsquelle vorgesehen, deren Nennspannung kleiner ist als die 8fache Gesamtfadenspannung, lassen sich hierzu mit Rücksicht auf die während der ersten Betriebsstunden zu erwartenden Heizfaden-Datenänderungen nur Spannungsquellen mit möglichst konstanter Betriebsspannung verwenden. Diesen Anforderungen entspricht der Blei-Akkumulator.

Den notwendigen Vorschaltwiderstand bestimmt man aus der Batteriespannung und der Summe der Fadenspannungen bei einem Heizstrom von 24 bzw. 48 mA. Hierbei ist die Spannung pro Faden mit 1,3 V einzusetzen, die Zellenspannung mit 2 V, wenn der Akkumulator nicht regelmäßig geladen wird, aber mit 2,3 V, wenn bei normalem Betrieb eine regelmäßige Ladung stattfindet. Für den Widerstand ist eine Toleranz von ± 5 % bei seinem Nennwert zulässig.

III. Ableitung der Katodenströme bei Serienheizung

Zur Ableitung der überlagerten Katodenströme in Serienheizkreisen dienen Nebenschluß-Widerstände, die entweder parallel zu den Röhrenheizfäden liegen (Bild 3) oder die so geschaltet sind, daß sie einzeln mit einem Ende an Masse liegen (Bild 4).

Sind jedoch zwei 25-mA-Endröhren in einem 48-mA-Serienheizkreis eingeschaltet (Bild 5), genügt die alleinige Parallelschaltung des Ableitwiderstandes R_2 zu den Heizfäden nicht. In diesem Fall muß auch die Heizfadenhälfte auf der Minusseite besonders durch einen Widerstand überbrückt werden, damit der Katodenstrom der anderen Röhrenhälfte ebenfalls abfließen kann. Ein solcher Ableitwiderstand für eine Heizfadenhälfte ist stets notwendig, wenn die beiden Fäden einer Endröhre hintereinandergeschaltet sind.

Die Berechnung der Ableitwiderstände erfolgt in allen Fällen für 1,3 V Fadenspannung.

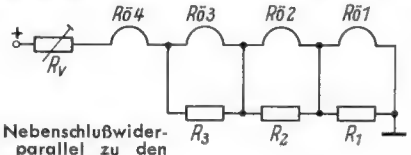


Bild 3. Nebenschlußwiderstände parallel zu den Heizfäden

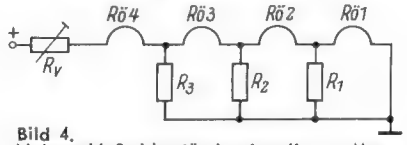


Bild 4. Nebenschlußwiderstände einpolig an Masse

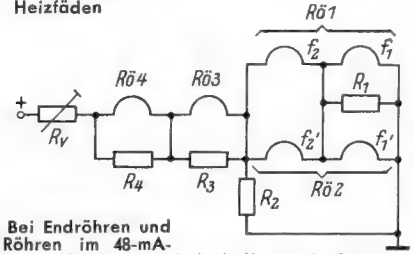


Bild 5. Bei Endröhren und 25-mA-Röhren im 48-mA-Heizkreis muß die Heizfadenhälfte auf der Minusseite durch einen zusätzlichen Widerstand R_1 überbrückt werden

IV. Bestimmung der Ableitwiderstände aus Diagrammen

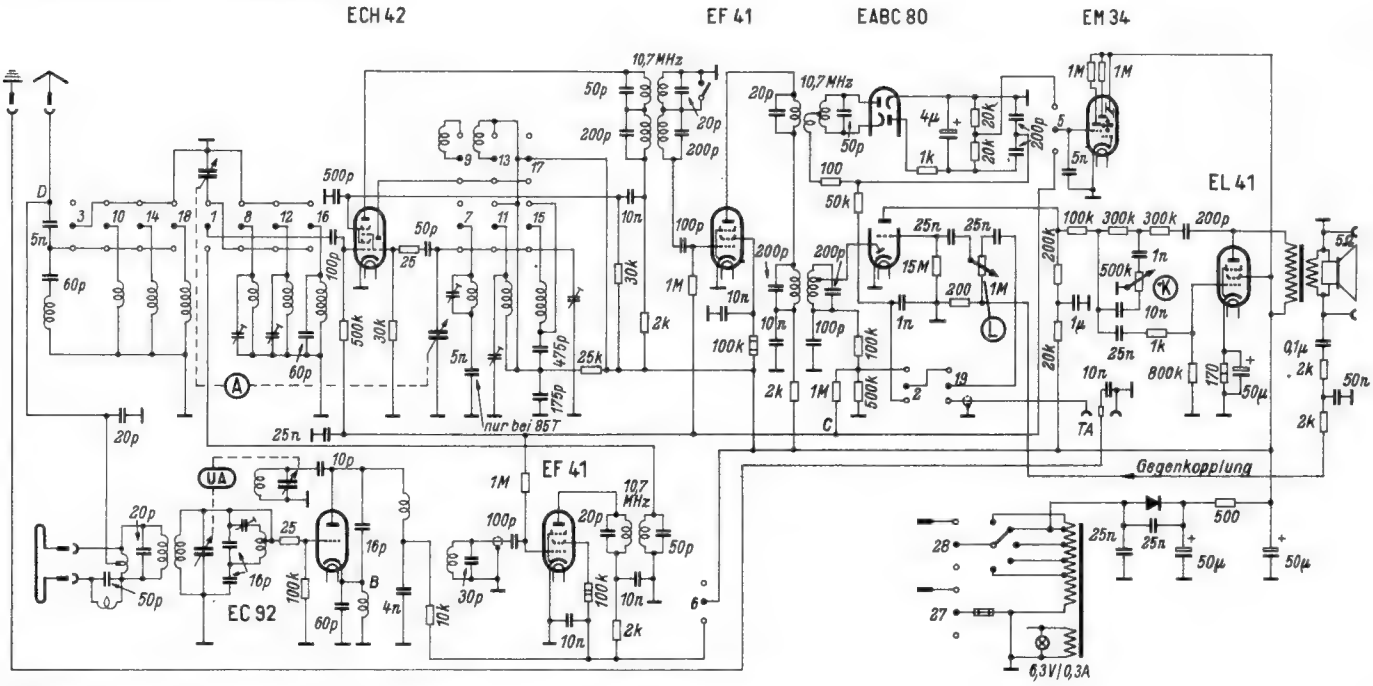
Blatt 2 enthält zwei Diagramme zur Bestimmung der Werte von Ableitwiderständen für 25 mA- und 50-mA-Heizfäden. Liegen die Ableitwiderstände entsprechend Bild 3 parallel zu den einzelnen Heizfäden, dann sind die Werte den Diagrammen direkt zu entnehmen. Der Ableitwiderstand muß die Summe der Katodenströme aller — vom Erdungspunkt aus gesehen — vorgeschalteten Röhren aufnehmen. In den Diagrammen bedeutet I_{ges} den gesamten Strom der vorgeschalteten Röhren, d. h. Heizstrom (24 bzw. 48 mA) + Summe der Katodenströme. Dabei ist für I_{ges} immer der größte im Betrieb vorkommende Wert anzunehmen, bei geregelten Röhren ist der Katodenstrom ohne Gitteraussteuerung einzusetzen. Der Nennwert des richtigen Ableitwiderstandes liegt dann auf der entsprechenden I_{ges}-Kurve zwischen den beiden strichpunktierten Linien für 1,3 ± 0,025 V Heizspannung.

Endröhren im Gegentakt B Betrieb sind wegen der dabei auftretenden zu großen Katodenstromschwankungen möglichst nicht in Serienheizung zu betreiben. Die Diagramme dürfen dann nicht benutzt werden!

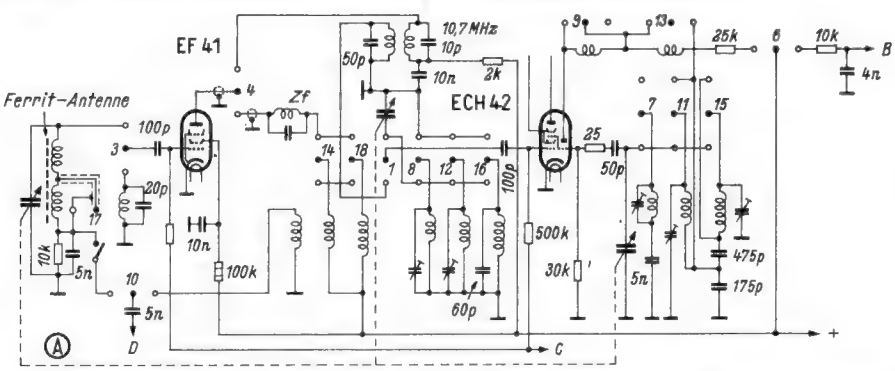
Sind die Ableitwiderstände gemäß Bild 4 an einem Ende am Erdungspunkt angeschlossen, dann wird der Wert des Ableitwiderstandes zunächst nach der eben beschriebenen Art ermittelt, also wiederum als Schnittpunkt der I_{ges}-Kurve mit der 1,3-V-Heizspannungslinie. Dieser Wert muß nun aber noch mit der Anzahl der parallel zum Ableitwiderstand liegenden 1,3-V-Fäden multipliziert werden. Vom Endwert darf der einzubauende Widerstand um max. 20 % (Abweichung des Nennwertes + Einzelstreuung) abweichen.

Es ist auch zulässig, an Stelle des genauen aus den Diagrammen bestimmten und umgerechneten Wertes, den nächstliegenden Widerstandswert aus der Widerstandsreihe nach DIN 41410 zu nehmen, doch sind dann die zulässigen Toleranzen auf 5% begrenzt.

39. Südfunk-Diamant W 81 T

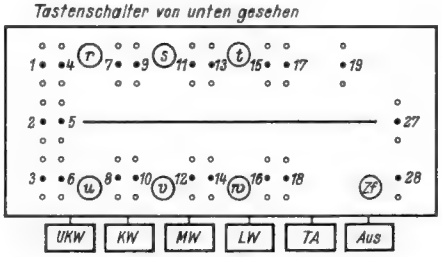


39a. Südfunk-Diamant W 81 T mit Ferritantenne und Vorstufe



Der übrige Teil der Schaltung entspricht dem obigen Gesamtschaltbild

Tastenschalter von unten gesehen



Südfunk-Diamant W 81 T

Südfunk-Werk, Stuttgart-N, Löwentorstraße 18-20

Funktionsbeschreibungen

Südfunk-Diamant W 81 T

Dieses Gerät zeichnet sich durch die Schaltungstechnik des UKW-Eingangsteiles aus. Im Gegensatz zu vielen anderen Schaltungen folgt hier auf die additive Mischstufe nicht sofort das Hexodensystem der AM-Mischröhre als erste Zf-Verstärkerstufe, sondern eine besondere Pentode EF 41 dient lediglich zur Zf-Verstärkung im FM-Kanal **(Bild 70)**; dagegen fehlt die UKW-Vorstufe. Die sonst hierfür verwendete Röhre wurde also in den Zf-Teil gelegt. Dadurch konnten insgesamt 8 Zf-Kreise angeordnet und die Selektion und Gesamtverstärkung gegenüber einem 9-Kreis-FM-Super mit UKW-Vorstufe, aber nur 6 Zf-Kreisen, erhöht werden. Infolge dieser Verstärkungsreserve konnten die Zf-Kreise zum Teil verhältnismäßig große Parallelkapazitäten (30 und 50 pF) erhalten, so daß der Einfluß von Röhrenstreuungen stark vermindert wird.

Im AM-Teil ist der Empfänger als normaler 6-Kreissuperhet geschaltet. Im Nf-Teil befindet sich ein doppelseitig wirkender Klangregler. In der unteren Schleiferstellung ist der 10-nF-Kondensator am Gitter der Endröhre einpolig geerdet. Er wirkt dadurch als Tonblende und schneidet die Höhen weg. In der oberen Schleiferstellung leitet der 1-nF-Kondensator die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal ab. Sie werden also voll verstärkt, d. h. angehoben.

W 81 T mit Ferritantenne und AM-Vorstufe. Die vor der AM-Mischröhre liegende Pentode EF 41 wird in der Ausführung mit Ferritantenne als AM-Vorröhre verwendet. Das Blockschema **Bild 71** läßt erkennen, daß gegenüber Bild 70 die Pentode EF 41 jetzt gemeinsam im FM- und AM-Kanal liegt. (Sie ist deshalb in der hier für die Blockschaltbilder gewählten Darstellungsart in der Mitte zwischen den FM- und AM-Leitungszügen gezeichnet.)

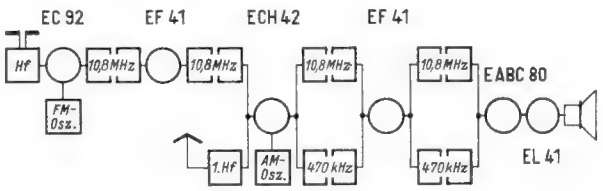


Bild 70. Blockschaltung Südfunk W 81 T

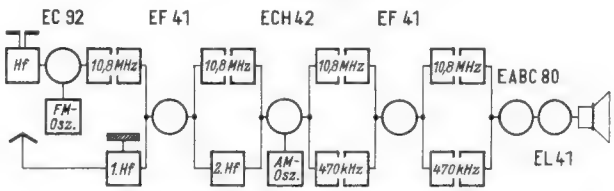


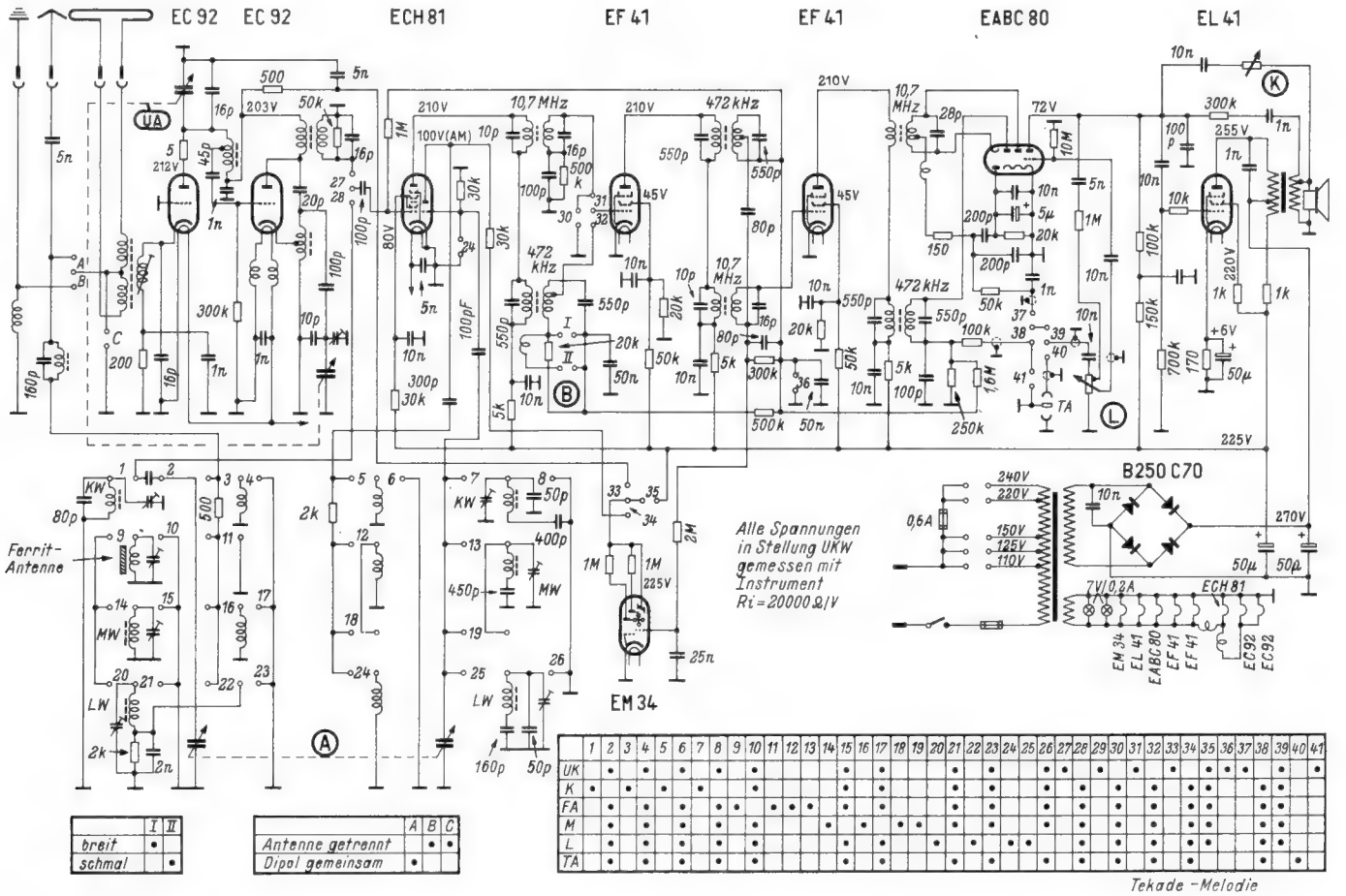
Bild 71. Blockschaltung Südfunk W 81 T mit Ferritantenne

Die Vorröhre gestattet es nun, einen weiteren durchstimmbaren Schwingkreis einzufügen, so daß das Gerät beim AM-Empfang als 7-Kreis-Superhet arbeitet. Dieser zweite Hf-Kreis ist auch im KW-Bereich wirksam und ergibt hier ebenfalls eine bessere Spiegelselektion gegenüber einem Bandfiltereingang mit aperiodischer Zwischenkopplung, bei dem vielfach die zweikreisige Vorselektion nur im LW- und MW-Bereich wirksam ist.

Die mit 39a bezeichnete Teilschaltung läßt die für Lang- und Mittelwelle wirksame Ferritantenne und die Schaltung der Vorstufe erkennen. Die Buchstaben entsprechen denen des Hauptschaltbildes und bezeichnen die Übergangsstellen zum UKW-, Zf- und Nf-Teil, die genau mit dem Gesamtschaltbild W 81 T übereinstimmen.

20. 9. 1954

40. Tekade-Melodie



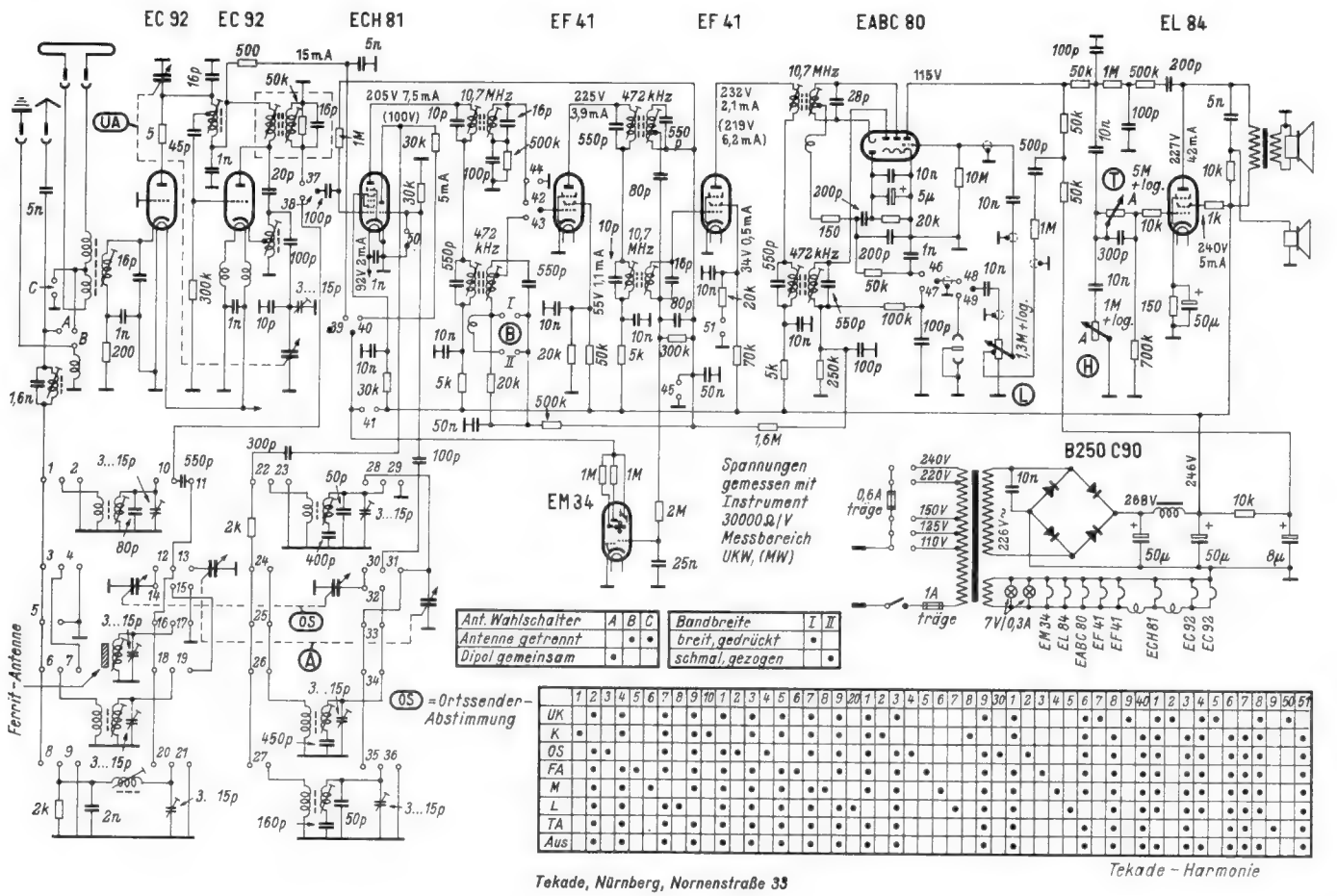
	I	II
breit	•	
schmal		•

	A	B	C
Antenne getrennt		•	•
Dipol gemeinsam	•		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
UK		•		•		•		•		•					•		•				•		•			•	•		•		•		•		•	•	•		•		•	
K	•		•		•		•		•						•		•				•		•				•		•		•		•		•				•		•	
FA	•		•		•		•		•		•	•	•		•		•				•		•				•		•		•		•		•				•		•	
M	•		•		•		•		•					•		•		•	•		•		•				•		•		•		•		•				•		•	
L	•		•		•		•		•						•		•				•		•	•	•		•		•		•		•		•				•		•	
TA	•		•		•		•		•						•		•				•		•				•		•		•		•		•				•		•	

Tekade - Melodie

41. Tekade-Harmonie



Ant. Wahlschalter	A	B	C
Antenne getrennt		•	•
Dipol gemeinsam	•		

Bandbreite	I	II
breit, gedrückt	•	
schmal, gezogen		•

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	40	1	2	3	4	5	6	7	8	9	50	51
UK		•		•			•		•		•		•		•						•		•						•		•						•		•				•		•		•		•		•		
K	•			•			•		•		•		•		•					•			•						•		•						•		•				•		•		•		•		•		
OS	•	•					•		•	•		•		•					•			•		•					•	•		•						•		•				•		•		•		•		•		
FA	•		•	•			•		•		•		•	•				•			•		•					•		•		•					•		•				•		•		•		•		•		
M	•		•		•			•		•		•							•			•					•			•		•				•		•		•			•		•		•		•		•		
L	•		•			•		•			•		•				•				•		•				•			•		•					•		•		•			•		•		•		•		•		
TA	•		•			•		•			•		•								•		•							•		•						•		•				•		•		•		•		•		
Aus	•		•			•		•			•		•								•		•							•		•						•		•				•		•		•		•		•		

Tekade - Harmonie

Tekade, Nürnberg, Nornenstraße 33

Funktionsbeschreibungen

Tekade-Melodie und -Harmonie

Die Schaltungen des Hf-Teiles und des Zf-Teiles der beiden Modelle stimmen weitgehend überein, um die Fertigung wirtschaftlich zu gestalten. In beiden Fällen handelt es sich nach **Bild 72** um einen 8/11-Kreissuper mit UKW-Vorstufe, zwei Zf-Röhren EF 41, acht Zf-Kreisen in den UKW-Bereichen und sechs Zf-Kreisen in den AM-Bereichen.

Die Unterschiede zwischen beiden Typen liegen vor allem im Nf-Teil. Bei der Ausführung „Melodie" ist eine EL 41 als Endröhre, beim Typ „Harmonie" eine EL 84 vorgesehen.

Hf- und Zf-Teil. Die UKW-Eingangsröhre EC 92 arbeitet in Gitterbasis-Schaltung. Die Katode ist hochgelegt. Die Gittervorspannung wird durch den 200-Ω-Katodenwiderstand in Reihe mit der Eingangsspule erzeugt. Die zweite Röhre EC 92 dient als Misch- und Oszillatorröhre. Der Oszillatorkreis ist in einer Abwandlung der Dreipunktschaltung ausgeführt, die vielfach als Oszillator mit Katodenrückkopplung bezeichnet wird. Der Unterschied besteht nach **Bild 73** darin, daß nicht wie in einer normalen Dreipunktschaltung die Katode, sondern der Fußpunkt des Schwingkreises wechselspannungsmäßig an Erde liegt. Die Empfangsfrequenz wird über die übliche Brückenschaltung dem Gitter zugeführt.

Im AM-Eingangsteil ist ein besonderer Kreis für die Ferritantenne vorgesehen. Die gesamte Wicklung der Antennenspule bildet hierbei den Gitterkreis. Das Gerät „Harmonie" enthält zusätzlich einen besonderen Abstimmsatz mit eigenem Zweifach-Drehkondensator für die MW-Ortssendertaste.

Der Zf-Teil ist dreistufig ausgeführt. Für den UKW-Empfang wird wie üblich das Hexodensystem der Röhre ECH 81 als erste Zf-Verstärkerstufe benutzt. Daran schließen sich zwei Röhren EF 41 an. Beide arbeiten beim FM-Empfang als Begrenzer. Hierfür sind RC-Glieder in den Gitterkreis eingefügt. Sie bestehen bei der ersten Röhre EF 41 aus 100 pF und 500 kΩ und bei der zweiten aus 80 pF und 300 kΩ (Kontakt 36 bzw. 45 geschlossen). Für den AM-Empfang ist am Fußpunkt des ersten Zf-Bandfilters eine Bandbreitenregelung vorgesehen. Hierzu dient eine Zusatzkopplungswicklung, die durch einen besonderen Druck/Zug-Schalter unabhängig von der Höhenregelung im Nf-Teil eingeschaltet werden kann.

Der Nf-Teil des Gerätes „Melodie" entspricht den üblichen Anordnungen. Die Klangblende im Gegenkopplungskanal wirkt vorwiegend als Höhenregler.

Für den Empfänger „Harmonie" ist die Nf-Schaltung in **Bild 74** getrennt herausgezeichnet. Man erkennt zwei Gegenkopplungswege. Der erste führt vom unterteilten Anodenwiderstand der Triode zur Anzapfung des Lautstärkereglers. Der Höhenregler arbeitet als Tonblende, der Tiefenregler nach dem Prinzip des stetig regelbaren Sprache/Musik-Schalters. Der zweite Gegenkopplungsweg führt von der Anode der Endröhre auf die Anode der Vorröhre bzw. auf das Gitter der Endröhre. Diese Gegenkopplung hebt die Höhen und Tiefen an. Durch die erwähnten Klangregler wird diese Anhebung dann rückgängig gemacht. Der elektrostatische Hochtonlautsprecher erhält seine Vorspannung über 10 kΩ von der Plusleitung her, während die Wechselspannung über 5 nF von der Anode der Endröhre EL 84 zugeführt wird. Das RC-Glied aus 5 nF und 10 kΩ wirkt dabei gleichzeitig als Hochpaß, der die für den statischen Lautsprecher schädlichen großen Amplituden der tiefen Töne unterdrückt.

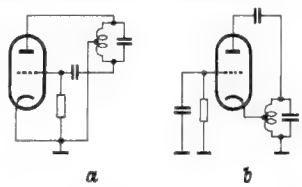


Bild 73. Dreipunkt-Oszillator; a = normale Schaltungsart b = Schwingkreis einpolig geerdet

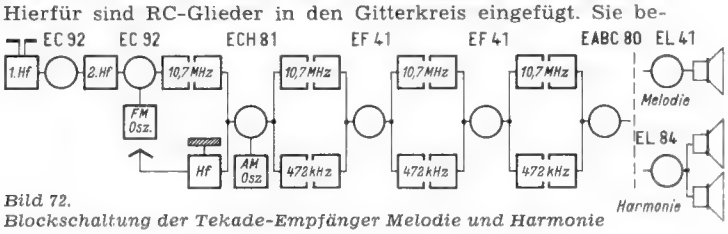


Bild 72. Blockschaltung der Tekade-Empfänger Melodie und Harmonie

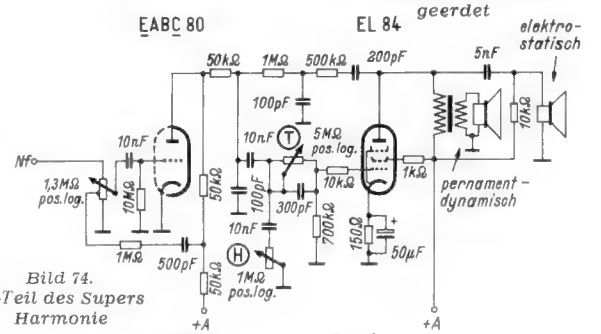
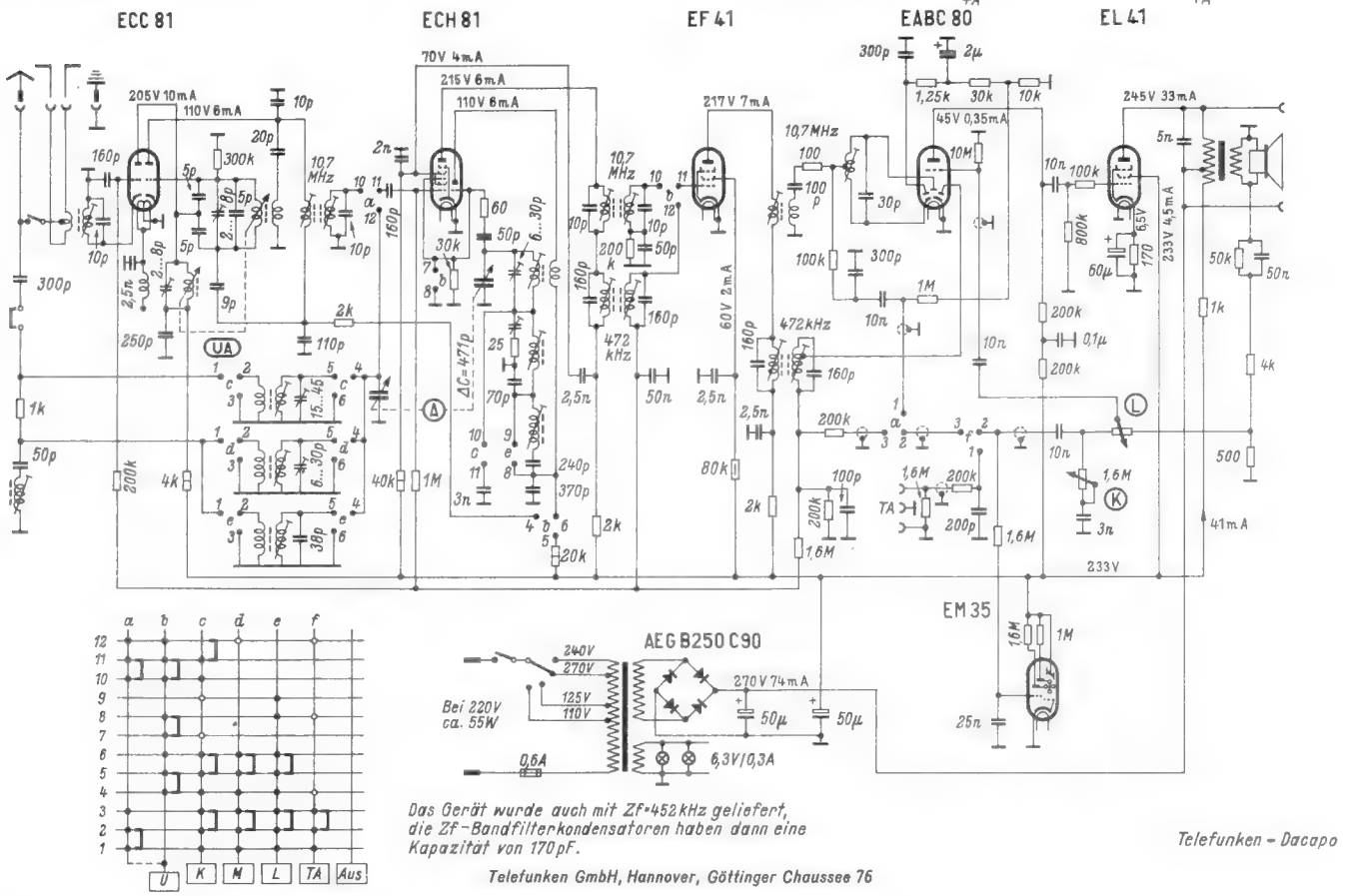


Bild 74. Nf-Teil des Supers Harmonie

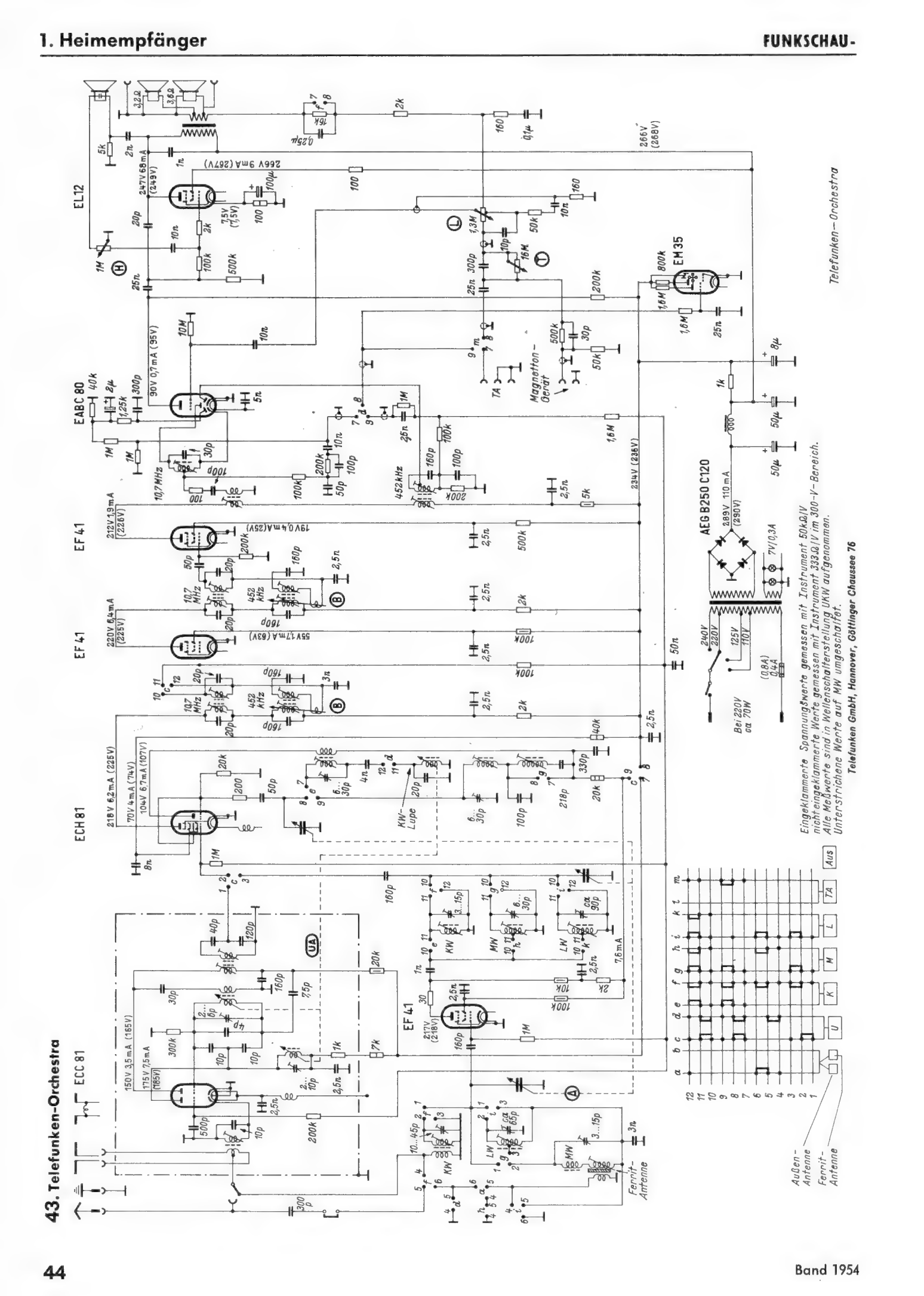
42. Telefunken-Dacapo



Das Gerät wurde auch mit Zf=452 kHz geliefert, die Zf-Bandfilterkondensatoren haben dann eine Kapazität von 170 pF.

Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76

Telefunken - Dacapo


43. Telefunken-Orchestra
ECC 81
ECH 81
EF 41
EF 41
EABC 80
EL 12
EM 35
AEG B250 C120
Telefunken-Orchestra
Magnetton-Gerät
Ferrit-Antenne
Außen-Antenne
Ferrit-Antenne
KW-Lupe
Eingeklammerte Spannungswerte gemessen mit Instrument 50kΩ/V
nichteingeklammerte Werte gemessen mit Instrument 333kΩ/V im 300-V-Bereich.
Alle Meßwerte sind in Wellenschalterstellung UKW aufgenommen.
Unterstrichene Werte auf MW umgeschaltet.
Telefunken GmbH, Hannover, Göttinger Chaussee 76

Funktionsbeschreibungen

Telefunken-Dacapo und -Orchestra

Der 6/9-Kreissuper D a c a p o ist ein Empfänger der mittleren Preisklasse, der in vorbildlicher Weise schaltungsmäßig alle Forderungen für gute Empfangsleistung berücksichtigt. Der UKW-Eingangsteil arbeitet mit der Doppeltriode ECC 81. Er besitzt also eine UKW-Vorstufe, um große Sicherheit gegen Störstrahlung vom Oszillator und günstiges Signal/Rausch-Verhältnis zu erzielen. Auf die additive Mischstufe folgen zwei Zf-Stufen (ECH 81 und EF 41) mit drei 10,7-MHz-Bandfiltern **(Bild 75)**.

Im AM-Teil wird in allen drei Bereichen mit induktiver Antennenkopplung gearbeitet. Der Zf-Teil ist je nach den örtlichen

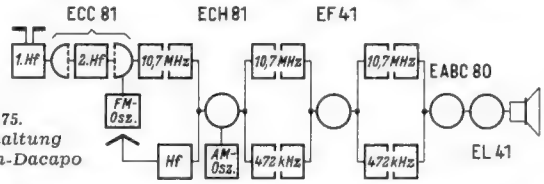


Bild 75. Blockschaltung Telefunken-Dacapo

Empfangsbedingungen für 472 kHz oder 452 kHz bemessen. Im Nf-Teil findet sich eine Gegenkopplung von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers auf den Fußpunkt des Lautstärkereglers (500 Ω) sowie eine Klangblende als Höhenregler. Der Schallplatteneingang enthält mit Rücksicht auf den Frequenzgang neuzeitlicher Schallplatten ein Korrekturglied aus 200 kΩ und 200 pF zum Absenken der Höhen.

Der Spitzensuper O r c h e s t r a (Blockschaltung **Bild 76)** arbeitet in sämtlichen Bereichen mit Hf-Vorverstärkung. Die Schaltung des UKW-Bausteines mit der Röhre ECC 81 entspricht der des Empfängers Dacapo. Das zur UKW-Vorverstärkung dienende Triodensystem arbeitet mit der breitbandigen Gitterbasis-Schaltung. Das Gitter selbst erhält eine Regelspannung aus dem Ratiodetektor. Der Anodenkreis der Hf-Vorröhre und der Oszillatorkreis der Mischröhre werden durch ein Variometer abgestimmt. Der Abstimmkern der Oszillatorspule dient hierbei gleichzeitig zur Abstimmung der KW-Lupe (vgl. FUNKSCHAU 1952, Heft 16, Seite 322).

Im Zf-Teil sind außer dem Ratiodetektor drei UKW-Zf-Stufen (ECH 81, EF 41, EF 41) mit vier Bandfiltern vorgesehen. Die zweite Röhre EF 41 enthält im Gitterkreis ein RC-Glied aus 50 pF und 200 kΩ. Sie arbeitet daher infolge der sehr niedrigen Schirmgitterspannung von 19 V als Begrenzer.

Für die AM-Bereiche ist die Hf-Vorröhre EF 41 vorgesehen. Die Ferritantennenwicklung bildet die Induktivität des MW-Eingangskreises. Zum Langwellenempfang wird diese Wicklung über den Kontakt g 2-3 an eine Anzapfung der Langwellenspule gelegt. Die von der Antenne aufgenommene Spannung wird also entsprechend hochtransformiert. Auch beim Empfang mit der durch Tastendruck einschaltbaren Außenantenne dient die Ferritwicklung als Gitterspule und ergibt wegen ihrer hohen Güte eine gute Vorselektion. Für den KW-Empfang mit Außenantenne ist ein besonderer Schwingkreis mit induktiver Antennenkopplung vorgesehen. Auch für den Mittelwellenempfang ist eine induktive Antennenkopplung auf dem Ferritstab vorhanden. Um die für die Spiegelselektion erforderliche hohe Induktivität im Antennenkreis zu erzielen, liegen (hier

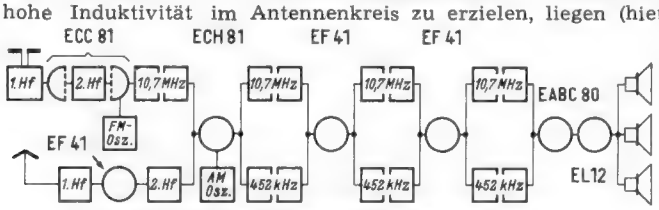


Bild 76. Blockschaltung Telefunken-Orchestra

nicht besonders dargestellte) Verlängerungsspulen in Reihe mit dieser Koppelspule. Für den LW-Bereich dagegen ist eine kapazitive Fußpunktkopplung über einen 3-nF-Kondensator vorgesehen.

Die zwischen Vor- und Mischröhre liegenden Kreise sind gleichspannungsfrei angeschlossen. Der Anodenstrom der Röhre EF 41 wird über einen 10-kΩ-Widerstand zugeführt. Er hat auf den KW-Kreis mit seinem geringen Resonanzwiderstand wenig Einfluß. MW- und LW-Kreis sind über Anzapfungen angekoppelt, so daß sie ebenfalls durch den 10-kΩ-Widerstand wenig bedämpft werden. Andererseits wird durch diese Ankopplung die Verstärkung nicht zu hoch getrieben, so daß Schwingen der Stufe vermieden wird. Die Vorstufe soll ja vor allem eine bessere Spiegelselektion, weniger aber einen hohen Verstärkungszuwachs erbringen.

Im Oszillatorkreis wird die viel verwendete Kombination von induktiver Rückkopplung im KW-Bereich und Colpitts-Schaltung für Mittel- und Langwelle benutzt. Im Fußpunkt der KW-Schwingkreisspule liegt die bereits erwähnte Wicklung der KW-Lupe. Die beiden AM/Zf-Stufen sind fast gleich aufgebaut. Die zur Kopplung dienenden Bandfilter besitzen stetig regelbare und mechanisch mit dem Höhenregler im Nf-Teil gekuppelte Bandbreitenregler in Form veränderlicher Spulenkopplungen. Um die bei zwei Zf-Stufen viel zu hohe Verstärkung zu beherrschen, sind die Gitterkreiskapazitäten der beiden Röhren EF 41 als Spannungsteiler ausgebildet (160 pF und 3 nF bzw. 160 pF und 2,5 nF). Infolge dieser „kapazitiven Anzapfung" hat auch der verhältnismäßig niedrige Gitterableitwiderstand von 200 kΩ bei der zweiten Röhre EF 41 nur einen sehr geringen dämpfenden Einfluß auf den Kreis, denn er liegt praktisch nur parallel zu dem niederohmigen 2,5-nF-Kondensator. Diese zweite Röhre EF 41 ist auch beim AM-Empfang nicht geregelt. Sie liefert deshalb trotz der niedrigen Schirmgitterspannung von 25 V für AM-Betrieb eine genügend hohe Verstärkung.

Die Gleichrichterdiode liegt an einer Anzapfung des letzten Zf-Kreises, um die Dämpfung gering zu halten. Die Nf-Spannung gelangt über einen 25-nF-Kopplungskondensator zum Lautstärkeregler. Davor liegt der Tiefenregler, bestehend aus 300 pF und 16 MΩ. Bei kurzgeschlossenem 16-MΩ-Potentiometer sind die 300 pF unwirksam, und man erhält die volle Tiefen-

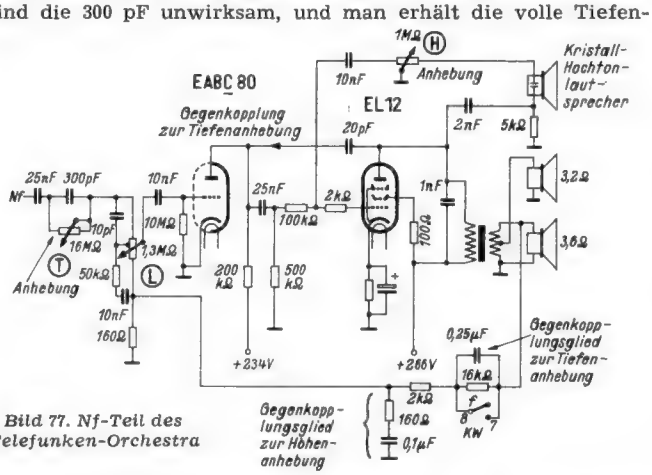


Bild 77. Nf-Teil des Telefunken-Orchestra

wiedergabe. In der anderen Endstellung des Potentiometers schneidet der 300-pF-Kondensator die Tiefen weg. Der Lautstärkeregler besitzt eine Anzapfung mit dem üblichen RC-Glied für gehörrichtige Lautstärkeregelung. Vom Scheitel des Reglers bis zum Anzapfpunkt liegt ferner ein 10-pF-Kondensator, um bei ganz geringen Lautstärken die sonst durch Leitungskapazitäten verlorengehenden äußersten Höhen anzuheben.

Durch die kräftige Endstufe mit der Röhre EL 12 wird der gesamte Nf-Teil, wie **Bild 77** zeigt, sehr übersichtlich. Der eigentliche Verstärkungsweg führt über eine RC-Kopplung von der Anode der Röhre EABC 80 zum Gitter der Endröhre. Der Ausgangsübertrager besitzt eine Anzapfung für den Mitteltonlautsprecher (3,2 Ω). Von der Anode der Röhre EL 12 führt eine tiefenanhebende Gegenkopplung (20 pF) zurück zur Anode der Vorröhre. Der zweite Gegenkopplungskanal geht von der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers zum Fußpunkt des Lautstärkereglers. Das tiefenanhebende Glied (0,25 µF) wird im KW-Bereich, in dem vorwiegend Sprachsendungen empfangen werden, durch den Kontakt f 7-8 unwirksam gemacht. Ein 0,1-µF-Querkondensator nimmt die Höhen aus dem Gegenkopplungskanal heraus, so daß sie angehoben werden.

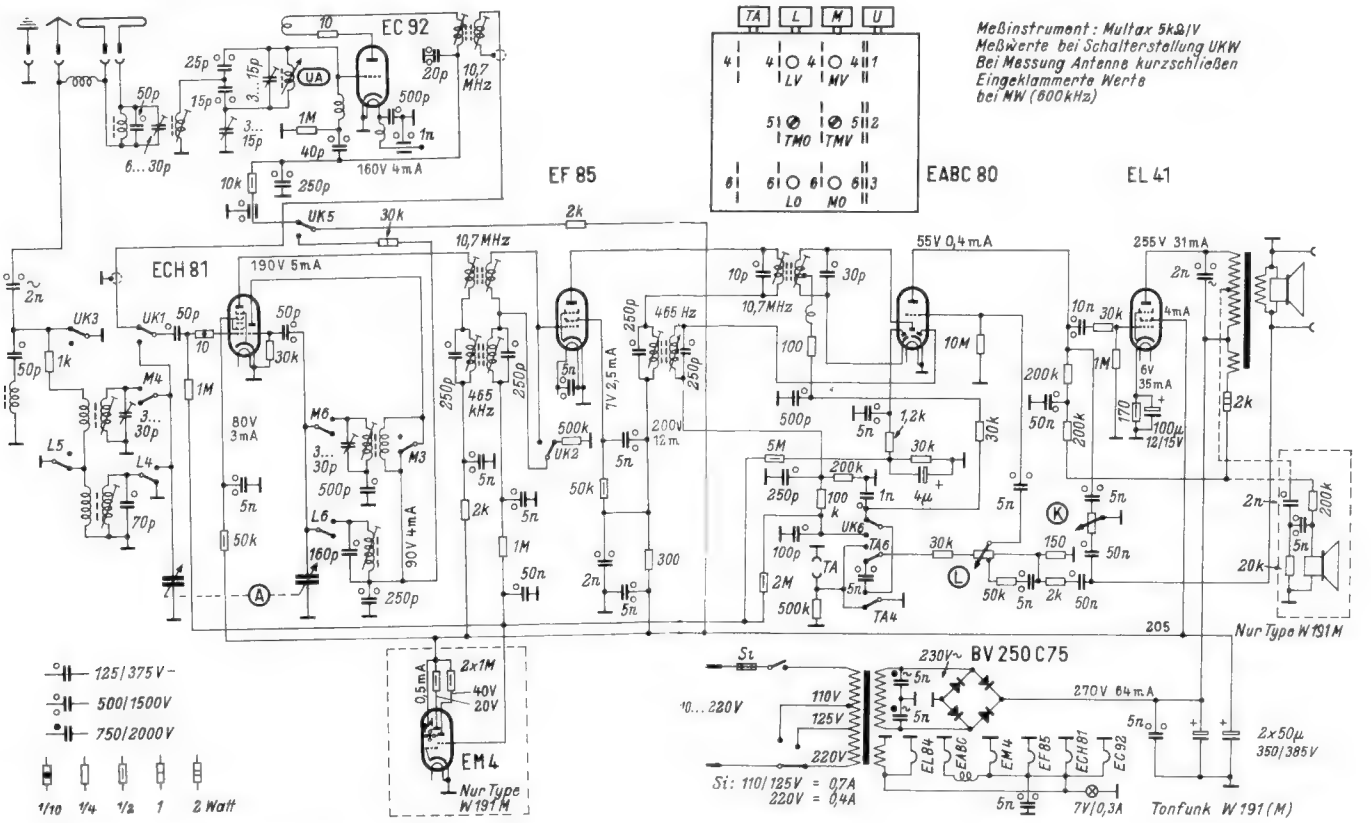
Der Hochtonlautsprecher wird über ein Hochpaßglied, bestehend aus 2 nF und 5 kΩ, nur mit den hohen Frequenzen gespeist. Steht der Schleifer des mit dem Bandbreitenregler im Nf-Teil gekuppelten Hochtonreglers ganz oben, so ist der Hochtonlautsprecher voll wirksam. Bei unten stehendem Schleifer ist jedoch der Hochtonlautsprecher praktisch abgeschaltet, dagegen beschneidet der 10-nF-Kondensator dann die Höhen (vgl. FUNKSCHAU 1953, Heft 15, Seite 268, Bild links unten).

Aus dem Hauptschaltbild Nr. 43 ist ferner ein Anschluß mit einem besonderen Entzerrungsglied für Magnettongeräte zu ersehen. Ferner liegt zwischen Diodenkreis und Lautstärkeregler beim AM-Empfang ein durch 1 MΩ gedämpfter 2,5-nF-Kondensator. Er verringert etwas die Tiefenanhebung, um bei den hier gegenüber dem UKW-Bereich fehlenden höchsten Höhen das akustische Gleichgewicht zu wahren.

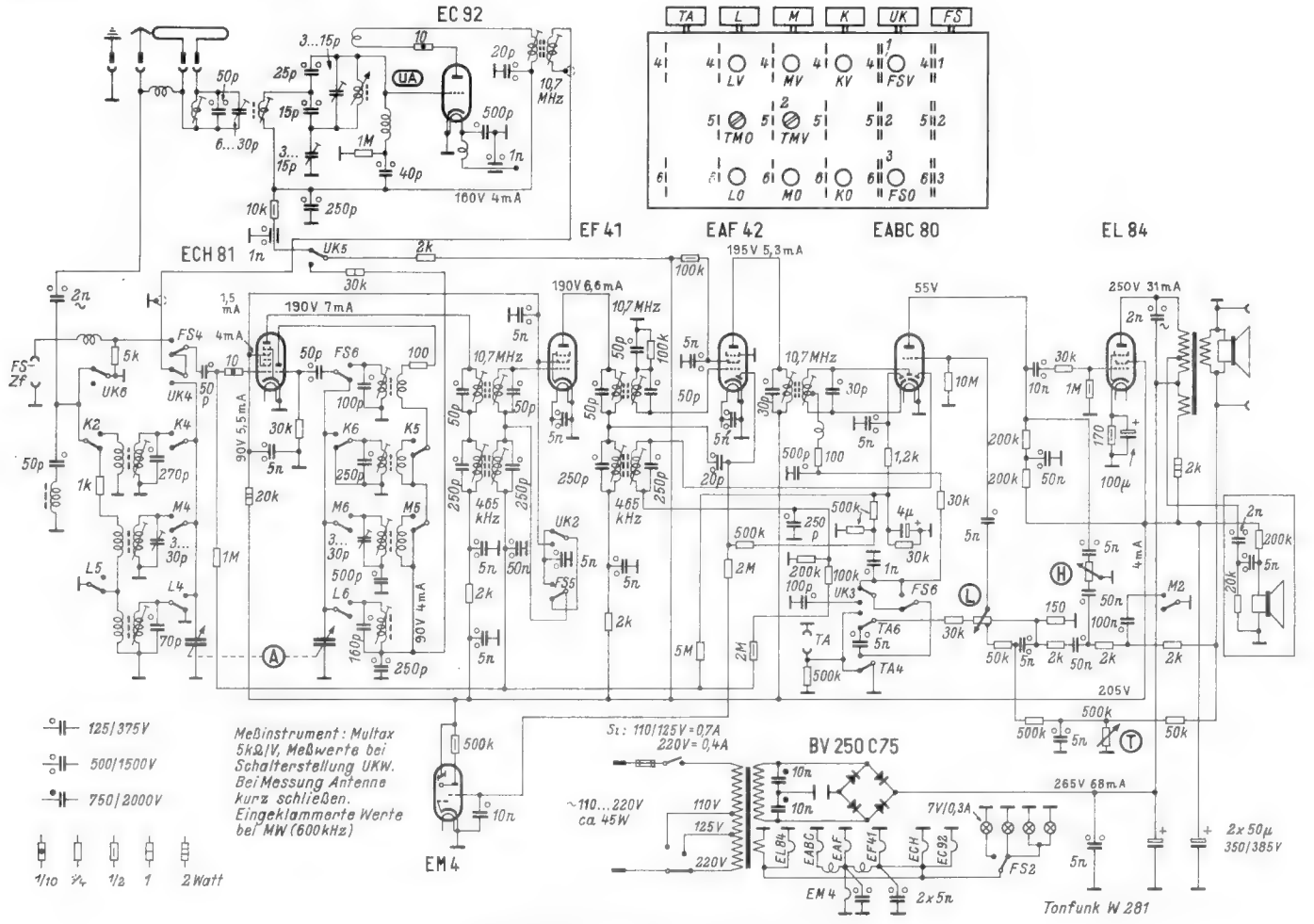
Weitere ausführliche Beschreibungen von Telefunken-Empfängern der letzten Jahre:

A n d a n t e, FUNKSCHAU 1952, Heft 16, Seite 322;
A d a g i o, FUNKSCHAU 1954, Heft 5, Seite 95;
J u b i l a t e m i t S c h a l t u h r, FUNKSCHAU 1953, Heft 24, Seite 482.

44. Tonfunk-Violetta W 191



45. Tonfunk-Violetta W 281



Tonfunk GmbH, Karlsruhe/Baden, Werderstraße 57

Funktionsbeschreibungen

Tonfunk-Violetta W 191 und W 281

Eine besonders sparsame Schaltung besitzt der Empfänger Violetta W 191. Der Mehraufwand an Röhren gegenüber einem klassischen 6-Kreis-AM-Superhet besteht nur in der Mischtriode EC 92. Somit entsteht nach Blockschaltung **Bild 78** ein 6/9-Kreis-Superhet, bei dem die hochsteile Zf-Pentode EF 85 für ausreichende Verstärkung beim FM-Empfang sorgt. Im UKW-Eingangsteil befinden sich zwei fest auf Bandmitte abgestimmte und miteinander gekoppelte Kreise. Sie verhindern, daß Oszillatorspannung auf die Antenne gelangt. Weiter ist an dem Gerät der Verzicht auf den Kurzwellenbereich und das Magische Auge bemerkenswert, wodurch sich weitere Schaltungsvereinfachungen ergeben. — Durch Hinzufügen eines Hochtonlautsprechers und einer Abstimmanzeigeröhre EM 4 entsteht aus dieser Grundschaltung die eine Preisstufe höher liegende Ausführung Violetta W 191 M.

Auch beim Gerät Violetta W 281 (Blockschaltung **Bild 79**) hat man den sorgfältig auf Störstrahlungsfreiheit durchentwickelten UKW-Baustein mit der Röhre EC 92 beibehalten. In Verbindung mit den Röhren EF 41 und EAF 42 im Zf-Teil ergibt sich damit folgender Kreis- und Röhrenaufwand für den UKW-Bereich: Zwei auf Bandmitte abgestimmte Eingangskreise, Oszillatorkreis mit induktiver Abstimmung, EC 92 als selbstschwingende Mischtriode mit Zf-Rückkopplung über 250 pF, Hexodensystem der ECH 81 als erste Zf-Verstärkerstufe, EF 41 und EAF 42 als zweite und dritte Zf-Verstärkerstufe und Ratiodetektor. Die Schaltung enthält damit bei vier Zf-Bandfiltern elf FM-Abstimmkreise. Die Röhre EAF 42 arbeitet durch das aus 50 pF und 100 kΩ bestehende RC-Glied am Fußpunkt des Gitterkreises als Amplitudenbegrenzer.

Im AM-Teil wird das Pentodensystem der EAF 42 umgangen (vgl. Bild 79), und es ergibt sich eine normale 6-Kreis-Superhetschaltung; jedoch dient die Diode in der EAF 42 dazu, um die Steuerspannung für das Magische Auge aus dem dritten Zf-Kreis zu gewinnen. **Bild 80** zeigt den gesamten AM- und FM-Demodulatorteil. Zur besseren Symmetrierung des Ratiodetektors liegt ein 1,2-kΩ-Widerstand in der Anodenzuleitung der unteren Diode. Vom Scheitel des dritten AM/Zf-Kreises führt eine Leitung über 20 pF zur Diode in der Röhre EAF 42. Als Ableitwiderstand dienen zwei in Reihe liegende 500-kΩ-Widerstände, von denen der eine einen Teil des Spannungsteilers auf der Gleichspannungsseite des Ratiodetektors bildet. Über 2 MΩ wird entweder die halbe Gleichspannung des Ratiodetektors oder die volle Richtspannung der AM-Diode dem Magischen Auge zugeführt. Die eigentliche Regelspannung für die automatische Lautstärkeregelung wird zusammen mit der Nf-Spannung wie üblich im dritten Diodensystem der Röhre EABC 80 erzeugt.

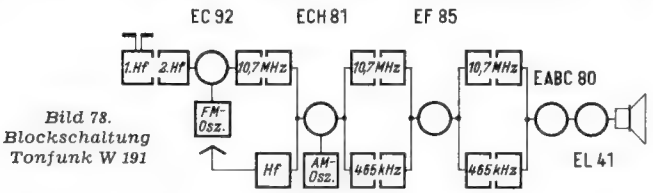


Bild 78. Blockschaltung Tonfunk W 191

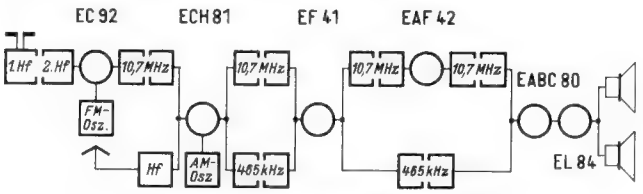


Bild 79. Blockschaltung Tonfunk W 281

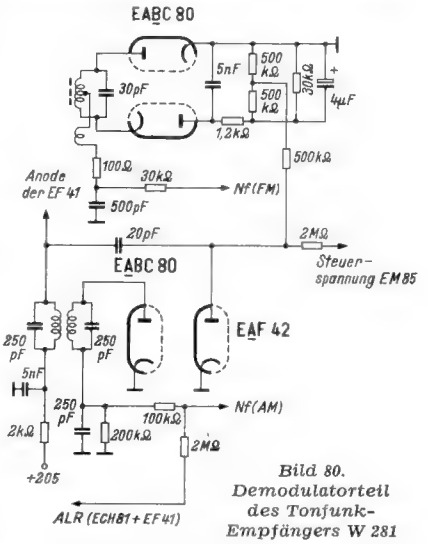
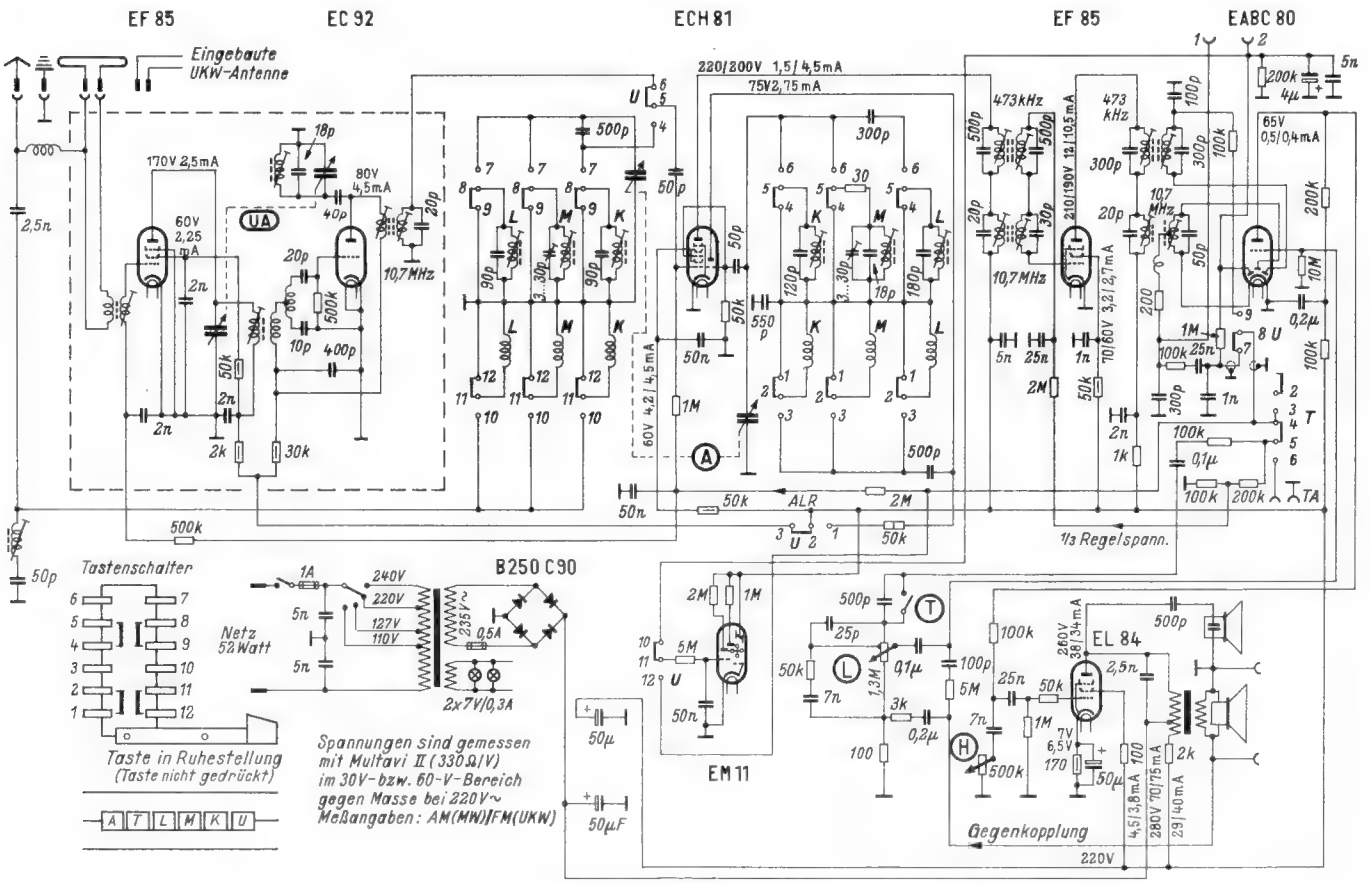


Bild 80. Demodulatorteil des Tonfunk-Empfängers W 281

46. Wega-Regent



Wega-Radio, Stuttgart, Wilhelmsplatz 13 A *Wega-Regent*

Funktionsbeschreibungen

Wega-Regent

Der Röhren- und Kreiszahl nach zur Mittelklasse gehörend, bildet dieser 6/9-Kreissuper infolge seiner Schaltungstechnik und Röhrenbestückung das Spitzengerät des Wega-Programmes.

Die UKW-Vorstufe und die Zf-Stufe enthalten je eine hochsteile Pentode EF 85, so daß sich eine große Verstärkungsreserve im UKW-Bereich ergibt. Der Grundaufbau der Schaltung geht aus **Bild 81** hervor. Das Hauptschaltbild läßt folgende Einzelheiten erkennen:

U K W - B e r e i c h. Die Eingangsröhre EF 85 arbeitet in Katodenbasis-Schaltung, da bei einer Pentode keine besonderen Maßnahmen zur Entkopplung von Gitter- und Anodenkreis erforderlich sind. Das Gitter erhält eine Regelspannung aus dem Ratiodetektor. Der Gitterkreis ist fest auf Bandmitte abgeglichen. Anoden- und Oszillatorkreis werden durch einen Drehkondensator abgestimmt. Die Oszillatortriode EC 92 weist die übliche Brückenschaltung zur Entkopplung gegen den Vorkreis auf. Der Zf-Teil enthält drei Bandfilter und als Verstärkersysteme die Hexode der Röhre ECH 81 sowie die Pentode EF 85. Der Ratiodetektor mit den beiden Diodenstrecken der Röhre EABC 80 enthält zwei Abgleichbuchsen für den einfachen Anschluß der Meßinstrumente beim Nachgleichen des Empfängers.

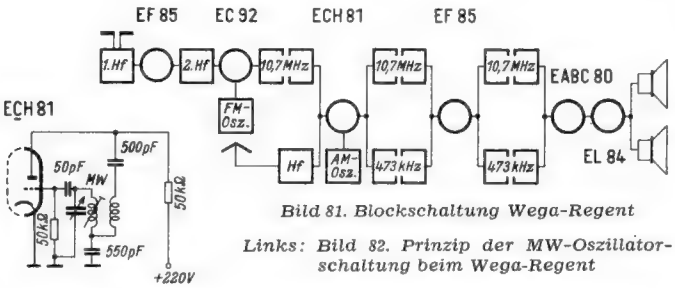


Bild 81. Blockschaltung Wega-Regent

Links: Bild 82. Prinzip der MW-Oszillatorschaltung beim Wega-Regent

In den AM-Bereichen sind jeweils im Eingang und für den Oszillator getrennte Schwingkreise für den KW-, MW- und LW-Bereich vorgesehen. Die Antenne ist in allen drei Bereichen induktiv gekoppelt. Im KW-Bereich wird durch einen 500-pF-Verkürzungskondensator und einen Parallelkondensator von 90 pF das Gebiet von 30 bis 50 m über die gesamte Skalenbreite gedehnt.

Auch beim Oszillator wird in den drei Bereichen jeweils mit induktiver Rückkopplung gearbeitet. **Bild 82** läßt dies deutlich am vereinfachten Stromlauf des MW-Bereiches erkennen. Der Rückkopplungsweg führt über den 550-pF-Verkürzungskondensator zur Erde. Hierdurch wird eine gleichmäßigere Schwingamplitude über den Bereich hinweg erzielt. Im KW-Bereich entspricht dieser 550-pF-Kondensator dem 500-pF-Verkürzungskondensator des Vorkreises, so daß die Gleichlaufbedingungen eingehalten werden. Für den LW-Bereich liegt außerdem ein Kondensator von 300 pF vor der Spule (siehe Hauptschaltbild), um den üblichen Dreipunktabgleich zu erzielen. — Zf-Teil und AM-Gleichrichtung entsprechen der üblichen Schaltungstechnik. Bemerkenswert ist die Regelspannungsversorgung. UKW-Vorröhre ECH 81 und Magisches Auge erhalten jeweils die volle Regelspannung aus dem Ratiodetektor oder der AM-Diode. Die Zf-Röhre EF 85 erhält jedoch nur etwa ein Drittel der Regelspannung aus einem Spannungsteiler 200 kΩ/100 kΩ, damit eine genügende Verstärkung vor dem Demodulator bestehen bleibt.

Im Nf-Teil ist eine stetig veränderliche Tonblende (7 nF — 500 kΩ) zur Höhenregelung und ein Sprache/Musik-Schalter zur Tiefenregelung vorgesehen. Der statische Hochtonlautsprecher ist ohne besondere Polarisationsspannung über 500 pF an die Anode der Endröhre angeschlossen. Der vom Ausgangsübertrager ausgehende Gegenkopplungskanal teilt sich in zwei Wege auf, von denen einer zum Fußpunkt des Lautstärkereglers (100 Ω), der andere zum Gitter des Nf-Triodensystems führt.

Nachtrag Philips

1. Philetta 54 (Schaltungssammlung Band 1954, Seite 32)

Die Bremsgitterregelung im UKW-Zf-Verstärker wird bereits seit Mai 1953 in der Philetta angewendet und diente als Vorbild für ähnliche Schaltungen (vgl. FUNKSCHAU 1954, Heft 11, S. 217 „Neue Begrenzerschaltung"). Bedauerlicherweise wurde jedoch in Bild 57 der Schaltungssammlung die Polarität des Elektrolytkondensators falsch gezeichnet und hieraus ergab sich eine unrichtige Deutung der Wirkungsweise. Nicht der Minuspol, sondern der Pluspol des Kondensators muß an Erde liegen, so daß das Bremsgitter der letzten Zf-Verstärkerröhre UF 85 n e g a t i v geregelt wird.

Der Hauptvorteil dieser Begrenzerschaltung liegt darin, daß der Ratiodetektor nur einen kleineren Spannungsbereich zu verarbeiten hat, in dem sich eine bessere und gleichmäßigere AM-Unterdrückung erzielen läßt als bei einem Ratiodetektor, der auch für höhere Eingangsspannungen bemessen werden muß. Durch die Verwendung der Bremsgitterregelung konnte das Signal/Rauschverhältnis bei kleinen und mittleren Eingangsspannungen wesentlich verbessert werden.

2. Philips-Sagitta (Schaltungssammlung Seite 33)

In die Leitung zwischen Triodenanode der Röhre ECH 81 und dem Oszillatorschwingkreis muß ein Kondensator von 470 pF eingefügt werden. Ferner ist parallel zum Heizfaden der ECH 81 an Stelle der abgebildeten direkten Verbindung ein Kondensator von 10 nF einzuzeichnen.

Stichwortverzeichnis für Teil 1: Heimempfänger

Angeführt werden die Seitenzahlen der Schaltungssammlung Band 1954

Für die Zuordnung zu den Heften der FUNKSCHAU-Ingenieur-Ausgabe gilt:

Schaltungssammlung Seite	1...8	9...16	17...24	25...32	33...40	41...48
FUNKSCHAU 1954 Heft	3	6	10	12	15	18

Additive AM-Mischstufe . . . 12
Allstrom . . . 2, 23, 26
AM-Oszillator . . . 14
Antennenkopplung . . . 6, 11, 18, 23, 26, 45, 48
Audion . . . 23
Bandbreitenreglung, automatische . 12, 16, 20, 24, 35, 43
Bandfiltereingang . . . 20, 30, 35, 40, 41
Baßanhebung . . . 2, 6, 28
Begrenzer . . . 2, 28, 35, 43, 45, 47
Cascode-Schaltung . . . 12
Colpitts-Schaltung . . . 14
Differenztonverfahren . . . 18
Doppelvorkreisschaltung . . . 28
Eingangsbandfilter . . . siehe „Bandfiltereingang"
Fernbedienungszusatz . . . 20
Ferritantenne . 7, 11, 12, 14, 18, 20, 22, 23, 28, 30, 32, 38, 40, 41, 43, 45
Flankengleichrichter . . . 23
Gegentaktschaltung . . . 23, 40
Gitterbasis-Schaltung . . . 6, 7, 18, 38, 43, 45
Heißleiter . . . 26
Hochtonlautsprecher . . . 6, 12, 23, 43, 45, 48
Hochtonregler (s. a. „Klangregler") . . 2, 12, 14, 20, 26, 30, 32, 40
Kaskaden-Schaltung . . . 32
Katodenrückkopplung . . . 6, 43
Klangregler . . . 6, 7, 18, 20, 41
Kristall-Lautsprecher . . . 2
KW-Banddehnung . . . 6, 48
KW-Lupe . . . 2, 20, 35
Magischer Strich . . . 4, 40
MHG-Schaltung . . . 35
Mitnahmeoszillator . . . 16
Neutralisation . . . 12, 20
Ortssendertaste . . . 28, 35, 38, 43
Pentodenmischung . . . 4
Pentoden-Vorstufe für UKW . . . 48
Phasenumkehrstufe . . . 20, 23, 35, 40
Rauschunterdrückung . . . 16, 35, 38
Schirmgitterneutralisation . . . 24
Signal/Rausch-Verhältnis . . . 2, 45
Spiegelselektion . . . 30, 35, 38
Synchro-Detektor . . . 16
Stabilisatorkreis . . . 16
Tiefenregler . . . 12, 20, 26, 32, 45
UKW-Eingangsteil . . . 2, 7, 14, 20, 24, 45, 47
UKW-Mischstufe . . . 12
UKW-Vorstufe . . . 4, 7
UKW-Regelung, verzögerte . . . 24
Zwischenbasis-Schaltung . . . 7, 12

Röhren-Dokumente

Steile UKW-Doppeltriode mit getrennten Katoden

ECC 85

Allgemeines:

Blatt 1

Die ECC 85 ist eine Doppeltriode mit zwei elektrisch vollkommen gleichen und durch die getrennten Katoden voneinander unabhängigen Systemen.

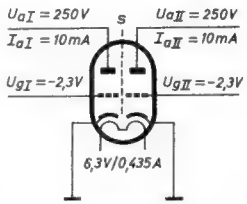
Sie ist vorzugsweise als Eingangsröhre für UKW-Empfänger bestimmt, bei denen das erste System als Vorstufe in Gitterbasisschaltung und das zweite System als selbstschwingende additive Mischstufe verwendet wird (s. Schaltungsbeispiel). In dieser Schaltung löst sie die gleichen Aufgaben, für die bisher meist zwei steile Einzeltrioden benützt wurden. Durch die innere Abschirmung der beiden Systeme wurde die Kapazität zwischen beiden Anoden, die beispielsweise bei der ECC 81 noch etwa 0,4 pF beträgt, auf 0,04 pF reduziert. Durch eine Abschirmhülse mit 22,5 mm Durchmesser kann diese Kapazität noch weiter auf ca. 0,008 pF herabgesetzt werden. Bei sorgfältigem äußerem Schaltungsaufbau ergibt sich dadurch eine so extrem niedrige Kopplung zwischen Oszillator und Antennenkreis, daß in Bezug auf die Oszillatorausstrahlung auch strengste Anforderungen erfüllt werden können.

Gegenüber der ECC 81 weist die ECC 85 außerdem günstigere Werte des UKW-Eingangswiderstandes und höhere Werte der Steilheit bzw. Mischsteilheit auf. Die ECC 85 kann auch sehr gut als UKW-Eingangsstufe in Cascodeschaltung verwendet werden, doch ist es dabei wegen ihres kleinen Durchgriffes notwendig, die beiden Systeme gleichstrommäßig parallel zu schalten, damit jede Anode die volle Betriebsspannung erhält.

Die ECC 85 wird als 9-Stift-Noval- bzw. Picoröhre in Allglastechnik hergestellt. Die äquivalente Allstromtype UCC 85 mit den Heizwerten 26 V, 0,1 A besitzt mit Rücksicht auf die im Allstromempfänger vorhandene kleinere Betriebsspannung etwas größeren Durchgriff, sie ist aber sonst, abgesehen von den Heizwerten, mit der ECC 85 identisch.

Heizung: Indirekt geheizte getrennte Katoden für Gleich- oder Wechselstrom mit Parallelspeisung

Heizspannung	U_f	6,3	V
Heizstrom	I_f	0,435	A

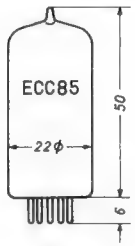


Meßschaltung

Meß- und Kennwerte (pro System):

Anodenspannung	U_a	250	V
Gittervorspannung	U_g	— 2,3	V
Anodenstrom	I_a	10	mA
Steilheit	S	6	mA/V
Durchgriff	D	1,75	%
Verstärkungsfaktor	μ	57	
Innenwiderstand	R_i	9,5	kΩ

Kolbenabmessungen



Betriebswerte:

		a) als Hf-Verstärker (ein System)	b) als additive Mischröhre (ein System)	
Betriebsspannung	U_b	250	250	V
Anodenspannung	U_a	230	187	V
Anodenwiderstand	R_a	2	12	kΩ
Gittervorspannung	U_g	— 2	—	V
Gitterableitwiderstand	R_g	—	1	MΩ
Oszillatorwechselspannung	u_o	—	3	V_{eff}
Anodenstrom	I_a	10	5,2	mA
Steilheit	S	6	Sc = 2,3	mA/V
Innenwiderstand	R_i	9	20	kΩ

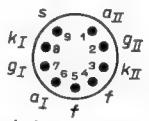
Grenzwerte: (pro System):

$U_{a\,max}$	300	Volt[1])
$Q_{a\,max}$	2,5	Watt[2])
$I_{k\,max}$	20	mA
$U_{g\,max}$	— 100	V
$R_{g\,max}$	1	MΩ
$U_{f/k\,max}$	90	Volt
$R_{f/k\,max}$	20	kΩ

Innere Röhrenkapazitäten:

(ohne äußere Abschirmung)

System	I		II		
$c_{a/g}$		1,5			pF
$c_{a/k}$		0,13			pF
$c_{a/kfs}$		3,2			pF
$c_{a/k+f+s}$	1,3	(1,9[4]))	1,1	(1,7[4]))	pF



Sockel von unten gesehen

Kapazitäten System I - System II wie Röhren-Dokumente PCC 85/1a

[1]) Kaltspannung max. 550 V
[2]) Für beide Anoden zusammen max. 4,5 W
[3]) Dieser Wert gilt nicht bei Cascodeschaltung.
[4]) mit Abschirmhülse 22,5 mm ∅

Röhren-Dokumente

9 W-Endpentode

EL 41

Allgemeines:

Blatt

Die EL 41 ist eine 9-W-Endpentode hoher Steilheit. Sie wird in Rundfunkempfängern mittlere Leistung verwendet.

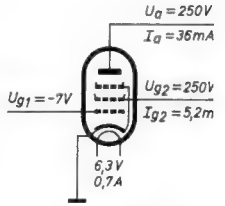
In Eintakt-A-Schaltung liefert sie an der Anode eine Nutzleistung von 3,9 W bei 10 % Klirrfakto bzw. von 4,8 W bei Aussteuerung bis zum Gitterstromeinsatz. In modernen AM/FM-Geräten, speziel bei starker Baßanhebung, zieht man allerdings die leistungsfähigere 12-W-Pentode EL 84 vor. Di hohe etwa 70fache Eigenverstärkung der EL 41 erfordert nur eine verhältnismäßig kleine Gitter wechselspannung und erlaubt dadurch die Anwendung einer wirksamen Gegenkopplung bzw. eine einfachen Nf-Triodenvorstufe. Die EL 41 stimmt in ihren elektrischen Daten und ihrer Arbeitspunkt einstellung mit zahlreichen älteren 9-W-Pentoden überein (AL 3, AL 4, EL 4, EL 11, EL 33, Pentodentei der EBL 1, EBL 21, ECL 11 usw.) und kann daher als Ersatz- und Austauschtype für diese Röhren ver wendet werden (abweichende Sockelung!). Weitere spezielle Anwendungsmöglichkeiten sind i Triodenschaltung und in Gegentakt-AB-Schaltung gegeben.

Die EL 41 besitzt Pico-8-Stift- bzw. Rimlocksockel.

Heizung:

Indirekt geheizte Oxydkatode für Parallelspeisung mit Wechselstrom.

Heizspannung	U_f	6,3	Volt
Heizstrom	I_f	0,71	A

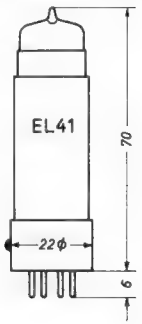


Meßschaltung

1. Kennwerte, zugleich Betriebswerte bei Eintakt-A-Betrieb:

	a) als Pentode	b) als Triode	
U_a	250	250	V
U_{g2}	250	(g2 an a)	V
U_{g1}	— 7	— 8	V
I_a	36	33	mA
I_{g2}	5,2	—	mA
S	10	10	mA
D_2	4,55	(D) = 5	%
R_i	40	2	kΩ
R_k	170	250	Ω
R_a	7	3,5	kΩ
u_g (für 50 mW)	0,32	1,1	V_{eff}
u_g (für k = 10 %)	3,8	—	V_{eff}
u_g (für I_{g1} = 0,3 µA)	5,1	6	V_{eff}
N (bei k = 10 %)	3,9	—	Watt
N (bei I_{g1} = 0,3 µA)	4,8	1,55	Watt
k (bei I_{g1} = 0,3 µA)	14,5	8	%

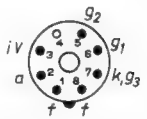
Kolbenabmessungen



2. Betriebswerte für Gegentakt-A-Betrieb

(mit gemeinsamem Katodenwiderstand):

U_a	250		V
U_{g2}	250		V
R_k	85		Ω
R_{aa}	7		kΩ
u_g	0	2 × 5,6	V_{eff}
I_a	2 × 36	2 × 39,5[1])	mA
I_{g2}	2 × 5,2	2 × 8[1])	mA
N	0	9,4	Watt
k	—	4,6	%



Sockel von unten gesehen

Grenzwerte: Max. Kaltspannung (Ia = 0) 550 V

$U_{a\,max}$	300	V	$U_{g1e\,min}$	— 1,3	V
$U_{g2\,max}$	300	V	$I_{k\,max}$	55	mA
$Q_{a\,max}$	9	W	$R_{g1\,max}$	1	MΩ
$Q_{g2\,max}$ (bei U_g=0)	1,4	W	$U_{f/k\,max}$	100	V
(bei N_{max})	3,3	W	$R_{f/k\,max}$	20	kΩ

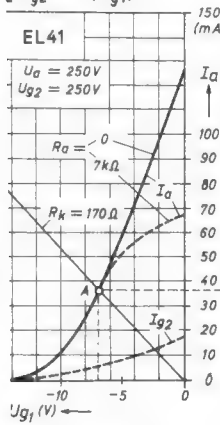
Innere Röhrenkapazitäten:

$c_{a/g1}$	<	1	pF
c_e	ca.	10,2	pF
c_a	ca	7,8	pF
$c_{g1/f}$	<	0,15	pF

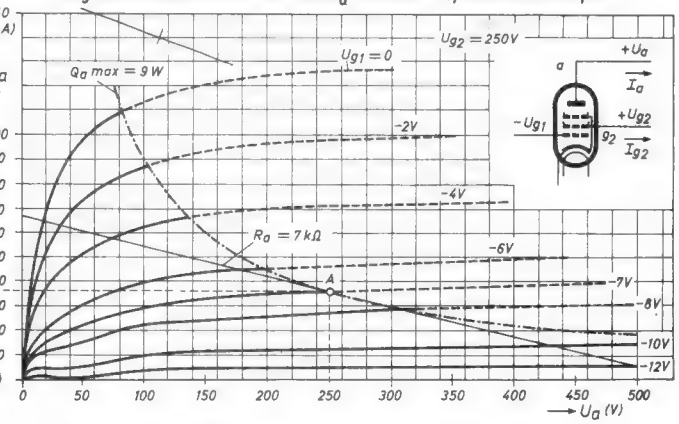
[1]) Stromwerte bei Aussteuerung mit Sinus-Dauerton.

EL 41

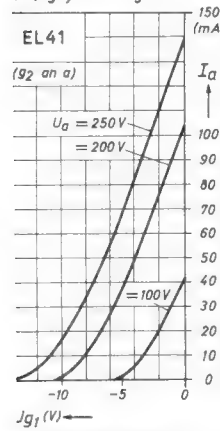
Kennlinienfeld 1 $I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$



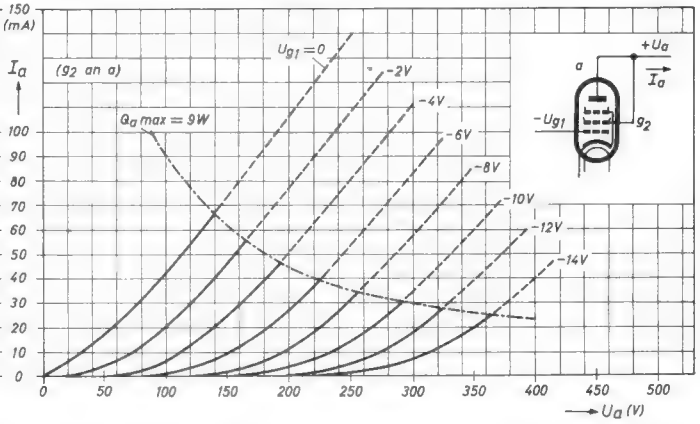
Kennlinienfeld 2 $I_a = f(U_a)$. EL 41 als Pentode $U_{g2} = 250$ V, eingezeichnete Arbeitskennlinie für $R_a = 7$ kΩ mit optimalem Arbeitspunkt A.



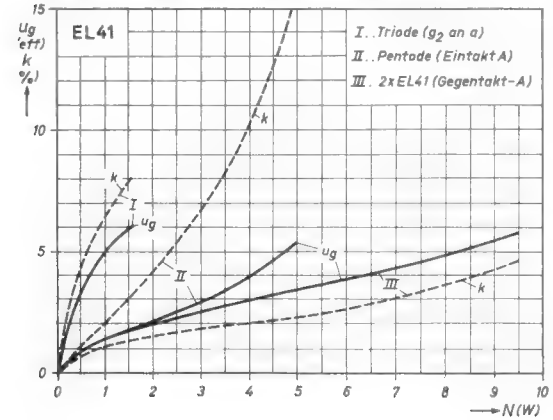
Kennlinienfeld 3 $I_{(a+g2)} = f(U_{g1})$



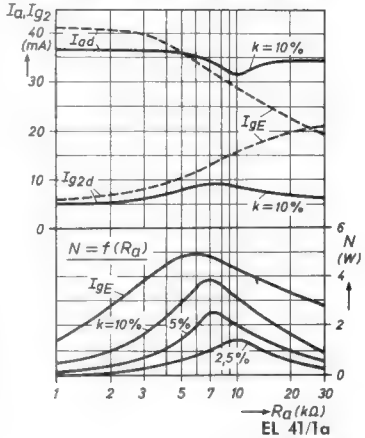
Kennlinienfeld 4 $I_{(a+g2)} = f(U_a)$. EL 41 als Triode



Kennlinienfeld 5 $U_{g\sim} = f(N)$. Kurve I als Triode, II als Pentode, III als Pentode in Gegentakt-A-Schaltung



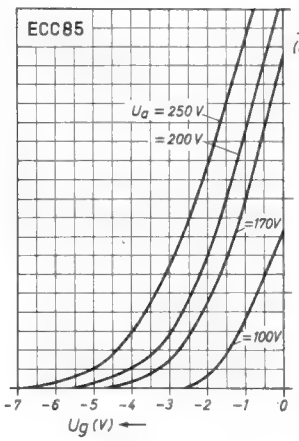
Kennlinienfeld 6 $I_a, I_{g2}, N = f(R_a)$ EL 41 als Pentode (Eintakt-A-Schaltung)



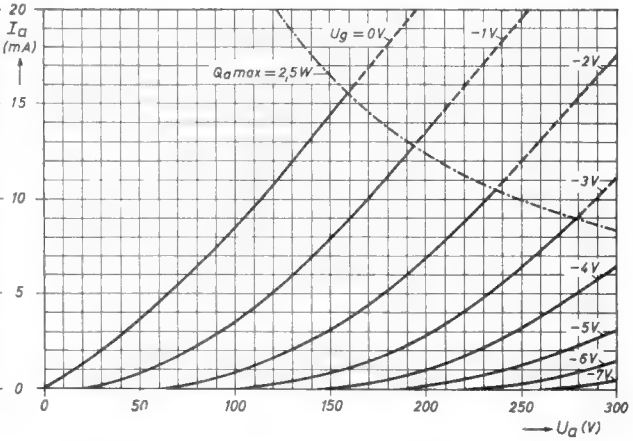
EL 41/1a
Ra 9. 1954

ECC 85

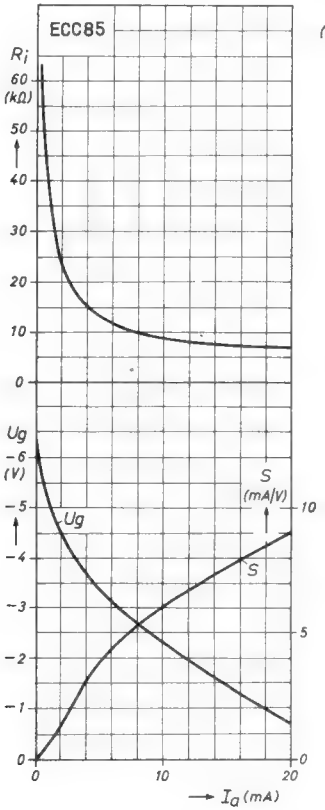
Kennlinienfeld 1 $I_a = f(U_g)$ je System;



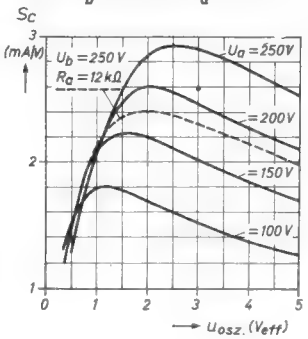
Kennlinienfeld 2 $I_a = f(U_a)$ je System



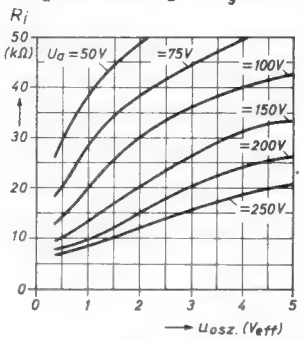
Kennlinienfeld 3
$U_g, S, R_i = f(I_a)$
$U_a = 250$ V, $R_a = 0$ (statisch)

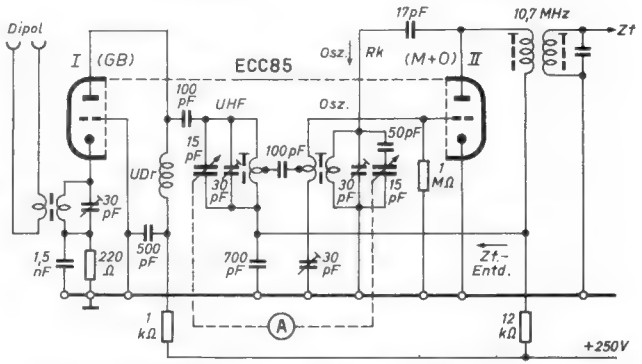


Kennlinienfeld 4
$S_c = f(U_{osz.})$; $R_g = 1$ kΩ
U_a = Parameter für $R_a = 0$,
bzw. $U_b = 250$ V für $R_a = 12$ kΩ



Kennlinienfeld 5
Dynamischer Innenwiderstand der Mischstufe. $R_i = f(U_{osz.})$
U_a = Parameter, $R_a = 0$, $R_g = 1$ MΩ





ECC 85 als UKW-Eingangsstufe. System I in Gitterbasisschaltung (GB) für UHf-Verstärkung und System II als selbstschwingende additive Mischstufe (M + O). Induktiv symmetrierte Ankopplung der Mischstufe an die UHf-Vorstufe, Oszillatorkreis an der Anode mit induktiver Rückkopplung an das Gitter. Zf-Entdämpfung.

ECC 85/1a
Ra 9. 1954

Frequenzkurvenschreiber

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

Teil II: Der Oszillograf

Nach dem Einführungsaufsatz „Frequenzkurvenschreiber für Rundfunk, UKW und Fernsehen" in der FUNKSCHAU 1954, Heft 9, Seite 175, und der Bauanleitung „Wobbelsender für 470 kHz und 10,7 MHz" in der FUNKSCHAU 1954, Heft 13, Seite 267, bringen wir heute die Unterlagen für den Bau des zugehörigen Oszillografen. In einem späteren Beitrag wird dann das Zusammenschalten von Wobbler und Oszillograf und das Arbeiten mit diesem Meßplatz behandelt werden.

Zum Frequenzkurvenschreiber gehört ein „Sichtgerät" mit Katodenstrahlröhre. Wie bereits früher ausgeführt[1]) soll vor allem bei der AM-Zwischenfrequenz mit möglichst niedriger Frequenz (etwa 25 Hz) gewobbelt werden. Da sägezahnförmige Spannungen zum Wobbeln günstiger als Sinusspannungen sind, ist ein Kippgerät notwendig. Der geringe, durch das Kippgerät bedingte Mehraufwand fällt dabei gegenüber dem Vorteil der nunmehr universellen Verwendbarkeit des Oszillografen kaum ins Gewicht. Das eingebaute Kippgerät ist mit nur einer Röhre EF 42 nach der Transitron - Miller - Integrator-Schaltung aufgebaut, liefert Sägezahnspannungen beachtlicher Linearität und Amplitude und läßt sich leicht synchronisieren.

Katodenstrahlröhre

Wegen ihrer kurzen Einbaulänge wurde die Katodenstrahlröhre DG 7—12 (Telefunken) gewählt. Mit etwa 700 bis 800 V Anodenspannung ergibt sich eine ausreichende Helligkeit und Fleckschärfe. Hierbei beträgt die Ablenkempfindlichkeit des katodenseitigen Plattenpaars PK etwa 0,3 mm/V und die des schirmseitigen Plattenpaars PS etwa 0,2 mm/V, so daß an PK etwa 170 V und an PS etwa 250 V (Scheitel zu Scheitel) zum Schreiben einer Amplitude von je etwa 50 mm in X- und Y-Richtung erforderlich sind. Die PK-Platten werden für den Verstärker (Y) und die PS-Platten für die Zeitablenkung (X) benutzt, obwohl sich infolge der asymmetrischen Ablenkung ein größerer Trapezfehler als in der umgekehrten Anwendung der Plattenpaare ergibt. Bei der Aufnahme von Resonanzkurven stört der geringe Trapezfehler nicht. Die Benutzung von PK in der X- und PS in der Y-Richtung würde einen wesentlichen Mehraufwand im Netzteil verursachen. Die Anodenspannung, die an der 250-V-Wicklung des Transformators erzeugt wird, genügt gerade zur vollen Aussteuerung der PK-Platten durch die Verstärkerstufe. Für das weniger Strom verbrauchende Kippgerät wird eine höhere Anodenspannung erzeugt.

Aus **Bild 1** ist zu ersehen, daß die für den Betrieb der Katodenstrahlröhre benötigten Teilspannungen an einem Spannungsteiler aus Potentiometern und Widerständen abgenommen werden. Der Wehneltzylinder liegt über einen 100-kΩ-Trennwiderstand am negativsten Punkt unmittelbar hinter dem Siebwiderstand. An den Wehneltzylinder wird eine Steuerspannung zur Dunkelsteuerung des Kipprücklaufs angelegt. Die Katode liegt (ebenfalls über einen Trennwiderstand) am Potentiometer für die Helligkeitsregelung. Die Katode ist über einen Kondensator an eine Buchse nach außen geführt, so daß eine Helligkeitssteuerung (z. B. zur Erzeugung der Dunkelpunkte für Eichmarken) von außen durchgeführt werden kann. Es ist zu beachten, daß zur Dunkelsteuerung an der Katode eine positive, am Wehneltzylinder jedoch eine negative Spannung benötigt wird. — Mit dem zweiten Potentiometer des Spannungsteilers wird die Fleckschärfe eingestellt.

Netzteil

Die Bemessung des Netzteils machte einiges Kopfzerbrechen, da ein handelsüblicher Transformator (Engel N 4) benutzt werden sollte, der zwei Wicklungen mit 250 V (40 mA) und zwei Heizwicklungen je 6,3 V besitzt. Einmal mußte die Hochspannung für die Katodenstrahlröhre mit etwa 900 bis 1000 V (vor dem Siebwiderstand) erzeugt werden, die negativ gegen Masse sein muß. Der Strom ist zwar klein (etwa 1 mA), jedoch reicht bei voller Belastung des Netzteils die an der 500-V-Wicklung erzielbare Gleichspannung nicht für den Betrieb der Katodenstrahlröhre aus. Eine Spannungsverdopplung hingegen liefert eine unnötig hohe Spannung.

Die Lösung war eine Schaltung nach dem Prinzip der Spannungsverdoppelung, bei der die erste Stufe mit 250 V und die zweite Stufe mit 500 V Wechselspannung betrieben wird. Die Gleichspannungen addieren sich in bekannter Weise. Zur Gleichrichtung werden kleine stabförmige Selengleichrichter E 052/20 (AEG) benutzt, die nicht größer als ein 2-W-Widerstand sind. Der an 250 V liegende Gleichrichter braucht nur für 250 V bemessen zu sein. Nach den Richtlinien des Herstellers ergibt sich bei Kondensatorlast ein Gleichrichter mit 20 Platten. Da die volle Scheitelspannung nicht erreicht wird und die Wechselspannung am Transformator bei voller Belastung etwas kleiner als 500 V ist, genügen für die zweite Stufe zwei hintereinandergeschaltete Gleichrichter E 052/20 mit je 20 Platten.

Die erforderliche Siebung hängt von der Größe der beiden Kondensatoren der Gleichrichterschaltung ab. Bei je 0,2 µF ergibt sich überschlägig eine Brummspannung von etwa 50 V, die durch ein Siebglied aus 200 kΩ und 0,1 µF auf einige Volt herabgesetzt wird.

Aus den gleichen Transformatorwicklungen müssen die Anodenspannung für Verstärker, Kippgerät und Wobbelsender gewonnen werden. Für Wobbelsender, Verstärker und für die Schirmgitterspannungen werden etwa 200 V benötigt, die ein bei 250 V angeschlossener Gleichrichter E 250 C 50 (AEG) über eine Siebkette aus 2 kΩ und 2 × 32 µF liefert. Die Spannung für den Wobbelsender wird vor dem Siebwiderstand abgenommen und an die Tuchel-Buchsenleiste gelegt. Für die Anodenspannung des Kippgerätes wird eine weitere Gleichrichterschaltung aus zwei Gleichrichtern E 052/20, einem Siebwiderstand von 50 kΩ und einem Elektrolytkondensator 2 × 8 µF benutzt. Hier würden auch kleinere Kondensatoren (1 bis 2 µF) genügen. Im Netzteil liegt schließlich noch ein Widerstand in der Gesamtminusleitung zur Erzeugung der Gittervorspannung der Blindröhre des Wobbelsenders.

Verstärker

Der Verstärker muß mit den im Zf-Teil bzw. am Gleichrichter des zu untersuchenden Empfängers auftretenden Spannungen ein genügend großes Bild der Kurve ergeben. Er soll also mit einigen Volt (Scheitel zu Scheitel) am Eingang den Bildschirm der Katodenstrahlröhre aussteuern.

Der Verstärker ist einstufig aufgebaut und mit einer Röhre EF 42 bestückt, die mit einem Außenwiderstand von 20 kΩ betrieben wird. Das Hauptproblem ist die untere Frequenzgrenze. Wenn mit 25 Hz Wobbelfrequenz gearbeitet wird, muß die untere Grenzfrequenz bei etwa 5 bis 8 Hz liegen, sonst ergeben waagerechte Teile des Kurvenzuges Abschrägungen. Die Koppelglieder sind daher entsprechend bemessen.

Der Katodenwiderstand ist nicht überbrückt. Das ergibt eine Gegenkopplung von etwa 1 : 3, d. h. mit einem geeigneten Überbrückungskondensator (700 bis 1000 µF!) wäre eine etwa 120fache Verstärkung zu erzielen. Wird z. B. zur Untersuchung von Einzelteilen eine höhere Verstärkung benötigt, so kann der Überbrückungskondensator ohne weiteres eingebaut werden. Der Kondensator muß so groß sein, daß die Zeitkonstante des Katodenkreises gleich derjenigen des Eingangskreises und des Koppelkreises zur Ablenkplatte ist. — Der Eingangskreis muß statisch abgeschirmt sein, damit Brummeinstreuungen durch die Netzleitungen, die zu dem mit dem Potentiometer gekuppelten Netzschalter führen, vermieden werden.

Kippgerät

Das Kippgerät ist in Transitron-Miller-Integrator-Schaltung aufgebaut und mit nur einer Röhre EF 42 bestückt. Da solche Kippgeräte noch wenig bekannt sind, soll die Wirkungsweise der Schaltung kurz er-

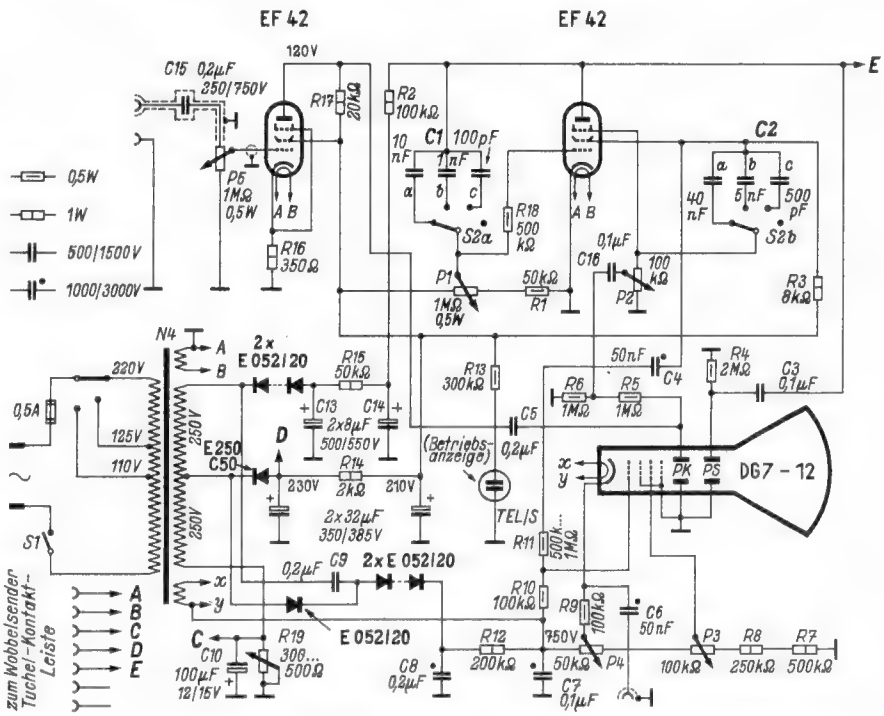


Bild 1. Die Schaltung des Oszillografen

[1]) FUNKSCHAU 1954, Heft 13, Seite 267.

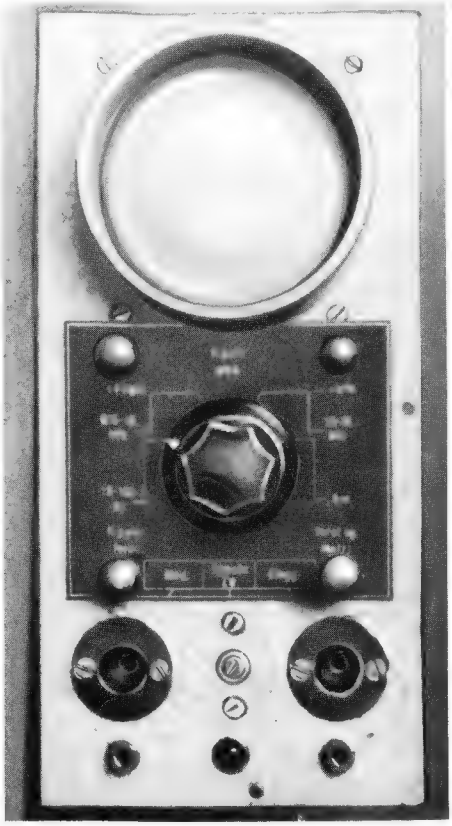


Bild 5. Ansicht des Gerätes von vorn

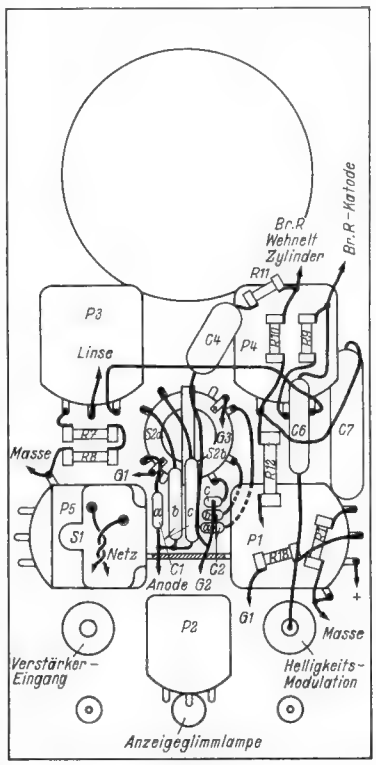
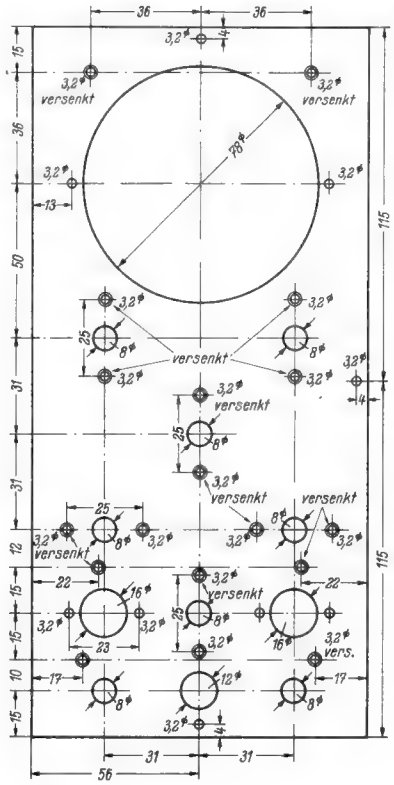


Bild 6. Aufbau und Verdrahtung der Teile hinter der Frontplatte


versenkt
versenkt
versenkt

Konstruktionsseiten

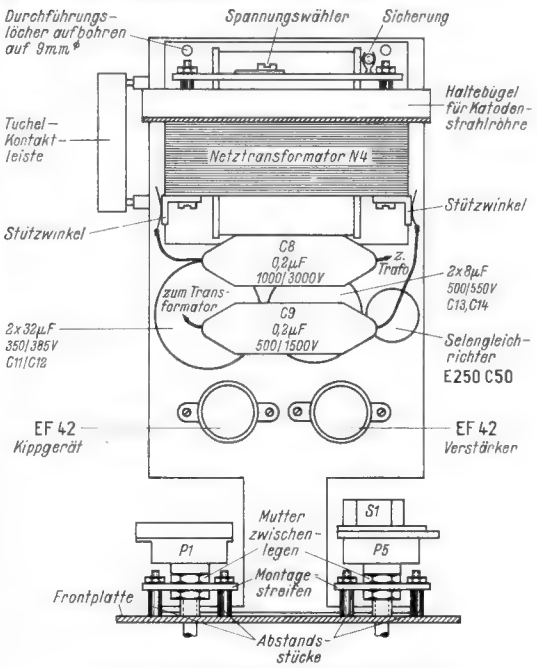


Bild 11. Anordnung der Teile auf dem Chassis, von oben gesehen

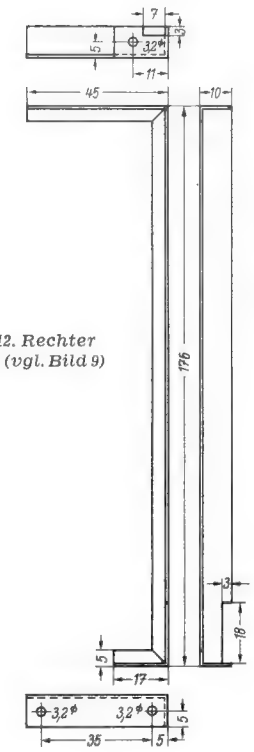


Bild 12. Rechter Bügel (vgl. Bild 9)

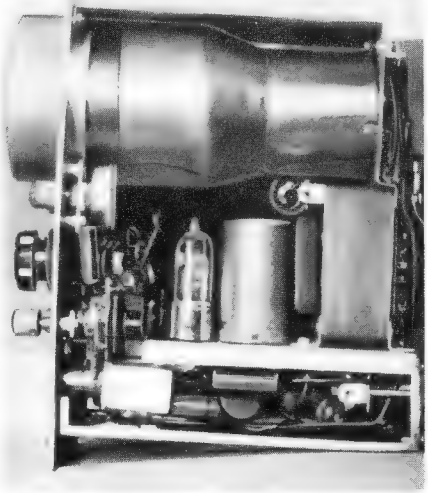


Bild 13. Seitenansicht des Oszillografen

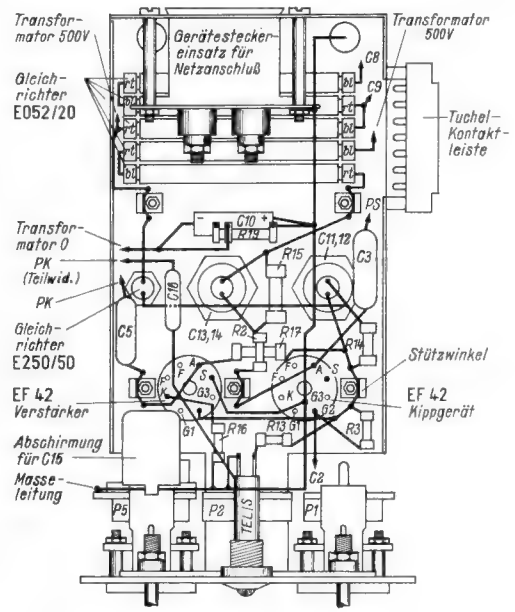


Bild 16. Anordnung der Teile und der Verdrahtung unterhalb des Chassis

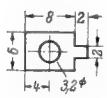


Bild 14. Haltenocke für die Fassung der Elektronenstrahlröhre (3 Stück); Material: Eisen 1,5 mm

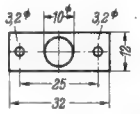


Bild 15. Montagestreifen für Potentiometer und Schalter (Eisen, 1,5 mm stark, 3 Stück; Hartpapier, 1,5 mm stark, 2 Stück

Einzelteile für den Oszillografen

Widerstände (Dralowid)

0,5 W: 2 × 100 kΩ, 50 kΩ, 300 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 MΩ. — 1 W: 350 Ω, 2 kΩ, 8 kΩ, 20 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ, 200 kΩ, 250 kΩ, 500 kΩ. — 1 W (drahtgewickelt mit Abgreifschelle), 500 Ω.

Potentiometer (Wilhelm Ruf)

0,5 W, linear: 50 kΩ, 2 × 100 kΩ, 1 MΩ mit Schalter, 1 MΩ ohne Schalter

Rollkondensatoren (Wima)

1000/3000 V: 2 × 50 nF, 0,1 µF, 0,2 µF
500/1500 V: 100 pF, 500 pF, 1 nF, 5 nF, 10 nF, 40 nF, 2 × 0,1 µF, 0,2 µF
250/ 750 V: 0,2 µF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger)

2 × 32 µF, 350/385 V; 2 × 8 µF, 500/550 V; 100 µF, 12/15 V

Röhren und Gleichrichter

2 Röhren EF 42 (Valvo)
1 Elektronenstrahlröhre DG 7-12 mit Fassung und Mu-Metallabschirmung (Telefunken)
5 Selengleichrichter 250 V, 5 mA (AEG E 052/20)
1 Selengleichrichter 250 V, 50 mA (AEG E 250 C 50)

Sonstige Einzelteile

2 Rimlockfassungen
1 Netztransformator 2 × 250 V, 40 mA; 6,3 V, 1 A; 6,3 V, 4 A (Engel N 4)
1 Buchsenleiste 7polig (Tuchel 2061)
2 Hf-Buchsen (Schützinger)
1 Spannungswähler mit Sicherungshalter (Link, Eningen/A)
1 Feinsicherung 0,5 A (Wickmann)
1 Anzeigeglimmlampe mit Fassung (DGL TEL 220/S)
1 Schalter 2 × 4 Kontakte (Mayr E 924)
2 Telefonbuchsen, isoliert (Mozar)
1 Knopf für Schalter (Mozar K 507)
4 Knöpfe, klein (Mozar K 5214)
9 Stützwinkel (Stettner 1742-01)
1 Gerätesteckeranschluß

Chassis usw.

Selbstbau laut Zeichnungen oder fertig zu beziehen bei der Fa. Elmaro, E. Götz, Rottenburg/Neckar.

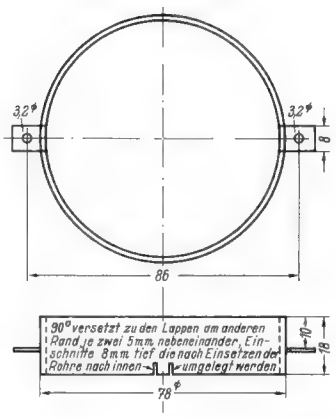


Bild 17. Halterohr für die Elektronenstrahlröhre; Material: Eisen oder Aluminium, 1mm

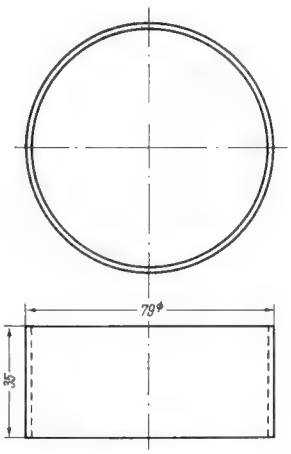


Bild 18. Tubus; Eisen oder Aluminium, 0,5 mm

Bild 19. Abstandsrollen, Eisen oder Aluminium

Stück	Verwendung	Maßx mm
10	Potentiometer und Schalter	6
2	Netztransformator-Spannungswähler	5
3	Haltenocken für Strahlröhre	3
2	Tuchel-Buchsenleiste	9

FUNKSCHAU-Konstruktionsseiten

(Fortsetzung des Textes von Seite 381)

klärt werden. An Hand von **Bild 2** und 3 soll beschrieben werden, wie aus der Kombination des Miller-Integrators und des Transitrons ein Kippgerät mit vorzüglichen Eigenschaften entsteht.

Bild 2a zeigt das Prinzip des Miller-Integrators. Der Anodenstrom sei gesperrt (z. B. durch stark negatives Bremsgitter). Am Kondensator C 1 liegt praktisch die volle Spannung UB, da infolge des Gitterstroms der untere Belag des Kondensators C 1 etwa auf Katodenpotential liegt. Nun werde die Röhre entsperrt (z. B. durch Wegnehmen der negativen Bremsgitterspannung). Dadurch wird ein Anodenstromstoß (Startsprung) hervorgerufen. Der daraus folgende Spannungsabfall an Ra ist negativ gerichtet, er überträgt sich über C 1 auf das Steuergitter und bewirkt dort eine kleine negative Vorspannung. Hierdurch wird der Gitterstrom unterbrochen. Die

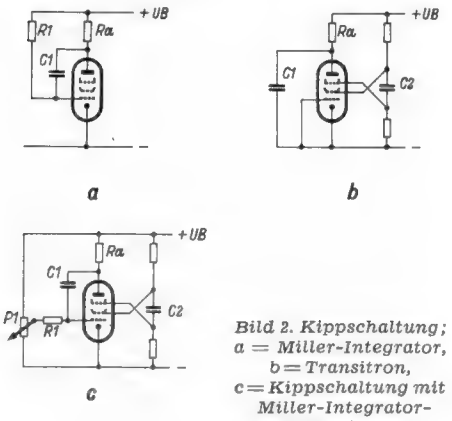


Bild 2. Kippschaltung; a = Miller-Integrator, b = Transitron, c = Kippschaltung mit Miller-Integrator-Transitron

beginnende Entladung von C 1 über R 1 und Ra wird hauptsächlich durch R 1 bestimmt, da R 1 groß gegen Ra sein soll. Die Gittervorspannung wird nun allmählich weniger negativ. Dies ergibt ein Anwachsen des Anodenstroms und einen größer werdenden Spannungsabfall an Ra. Die Spannung an Ra bewirkt einen Strom zum Kondensator C 1 in gleicher Richtung wie der Entladestrom über R 1 und Ra, da sich der Spannungsabfall an Ra gewissermaßen zu der Aufladespannung an C 1 addiert. Dadurch bleibt der Strom durch R 1 nahezu konstant, denn bereits eine geringe Verminderung des Gesamtstroms durch R 1 führt eine Verringerung der negativen Gittervorspannung herbei. Dies hat sofort eine Vergrößerung des Anodenstroms und damit einen größeren Spannungsabfall an Ra zur Folge, was wieder einen größeren Strom durch R 1 bedeutet. Das Absinken der Spannung an der Anode hemmt also das Ansteigen der Gittervorspannung. Die gesamte Anodenstromänderung wird dabei durch eine sehr kleine Stromänderung in R 1 erzeugt, was bedeutet, daß die Entladung sich nur in einem sehr kleinen Intervall der Gesamtspannung an C 1 abspielt. In einem solchen kleinen Intervall (zu Beginn) der Entladung erfolgt diese aber weitgehend linear, so daß die Anodenstromzunahme und damit der Spannungsabfall an Ra ebenfalls linear mit der Zeit geht, wie Bild 3a zeigt. Ist R 1 nicht an UB, sondern an einem Teilbetrag derselben (z. B. an einem Potentiometer wie in Bild 2c) angeschlossen, so beginnt die Entladung von einer niedrigeren Spannung aus, geht also langsamer vor sich. Der Vorlauf, wie der lineare Teil in Bild 3a genannt werden soll, dauert also um so länger und damit ist die Kippfrequenz um so niedriger, je kleiner die Spannung ist, an die R 1 angeschlossen ist. Die Kippfrequenz wird also abgesehen von R 1 und C 1 auch von der Größe dieser Spannung bestimmt; dies ermöglicht eine bequeme kontinuierliche Frequenzregelung.

Der beschriebene Vorgang ist zunächst nicht periodisch, da nach Erreichen der Anodenrestspannung kein Anwachsen des Anodenstroms mehr erfolgt. Das Gitter wird schließlich doch wieder positiv, so daß über den hochohmigen Widerstand R 1 ein geringer Gitterstrom fließt und C 1 etwa auf der Anodenrestspannung aufgeladen bleibt. Es müßte also erreicht werden, daß der Anodenstrom noch vor Erreichen der Anodenrestspannung wieder gesperrt wird. Dies kann durch eine Transitronschaltung bewirkt werden.

Die eigentliche Transitronschaltung zeigt Bild 2b. Gitter 1 liegt hierbei an Masse. Zu Beginn der Betrachtung besitze das Bremsgitter eine positive Spannung. Es fließt ein großer Anodenstrom, der zunächst etwa konstant ist. C 1 wird über die Röhre entladen. Gelangt die Anodenspannung an den Knick der Ua-Ia-Kennlinie und fällt unter die Schirmgitterspannung, dann sinkt der Anodenstrom. Gleichzeitig steigt aber der Schirmgitterstrom, was eine Abnahme der Schirmgitterspannung zur Folge hat. Die sinkende Schirmgitterspannung gelangt als negativer Impuls über C 2 an das Bremsgitter, wodurch der Anodenstrom noch mehr zurückgeht, was ein weiteres Anwachsen des Schirmgitterstroms, weiter sinkende Schirmgitterspannung und noch negativeres Bremsgitter bewirkt, so daß der Anodenstrom gesperrt wird. Nun wird C 1 über Ra (exponentiell) aufgeladen. Gleichzeitig sinkt aber die Spannung an C 2 und das Bremsgitter nimmt jetzt eine Spannung an, die einen Anodenstrom ermöglicht. Damit nimmt der Schirmgitterstrom ab, was nunmehr einen positiven Impuls an das Bremsgitter gelangen läßt, wodurch noch mehr Anodenstrom fließt bis die Anodenspannung wieder an den Knick der Ua-Ia-Kennlinie gelangt, worauf ein neuer negativer Impuls die Röhre sperrt.

Durch Kombination der beiden beschriebenen Schaltungen ergibt sich die Anordnung Bild 2c, der Transitron-Miller-Integrator. Diese Schaltung arbeitet folgendermaßen:

Zunächst erfolge die Entladung wie beim Miller-Integrator beschrieben. Sinkt die Anodenspannung in die Nähe des Knicks der Ua-Ia-Kennlinie und unter die Schirmgitterspannung, dann wird der Schirmgitterstrom vergrößert und es tritt ein negativer Impuls am Bremsgitter auf. Dadurch wird der Anodenstrom gesperrt und C 1 wird über Ra auf UB aufgeladen, da wegen des Gitterstroms praktisch am Steuergitter

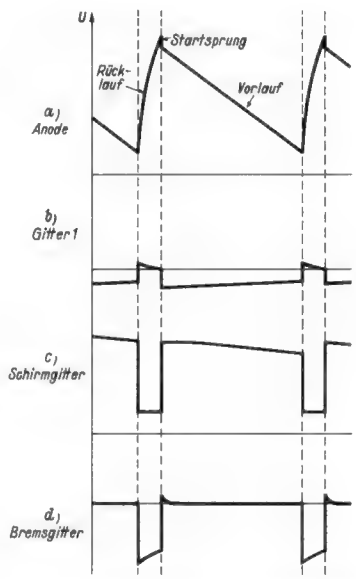


Bild 3. Spannungsverlauf an den Elektroden einer Röhre in Miller-Integrator-Transitron-Schaltung; a = Anode, b = Steuergitter, c = Schirmgitter, d = Bremsgitter

Katodenpotential herrscht. Kurz vor Beendigung der Aufladung wird das Stromübernahmegebiet zum Schirmgitter in umgekehrter Richtung durchlaufen, d. h. die Anodenspannung wird positiver als die Schirmgitterspannung. Dadurch sinkt der Schirmgitterstrom und die Schirmgitter-

Bild 4. Oszillogramm der Kippspannung des Gerätes

spannung wird positiver. Dieser positive Impuls wird auf das Bremsgitter übertragen und ruft dadurch eine Entsperrung hervor bzw. den kurzen Stromstoß durch Ra (Startsprung), der die Entladung von C 1 und die Entsperrung der Röhre einleitet. In Bild 3a—d ist der zeitliche Verlauf der verschiedenen Spannungen und Impulse an den einzelnen Elektroden dargestellt.

Der Rücklauf wird durch die Aufladung von C 1 über Ra bestimmt, er ist also unabhängig von der durch das Potentiometer eingestellten Frequenz. Der Variationsbereich soll daher für einen Ladekondensator nicht zu groß gewählt werden. Es gelingt ihn auf etwa 1 : 10 zu bringen. Dann ist allerdings eine Rücklaufverdunklung zu empfehlen. Hierzu können die negativen Impulse am Schirmgitter oder Bremsgitter benutzt werden. Eine Synchronisation kann ebenfalls am Schirm- oder Bremsgitter erfolgen.

Das eingebaute Kippgerät arbeitet mit einer Röhre EF 42. Die Frequenzumschaltung erfolgt grob in drei Stufen durch Umschaltung der Kondensatoren C 1 und C 2, fein durch Regelung der Spannung am Potentiometer P 1. Dies erlaubt eine Frequenzvariation von etwa 1 : 11, so daß sich überlappende Bereiche von 15...150 Hz, 150 Hz...1,5 kHz und 1,5...15 kHz ergeben. Wegen der vier Stellungen des Schalters könnte man die Bereiche etwas einengen, indem Kondensatoren von 10 nF, 2 nF, 500 pF und 100 pF für C 1 und 40 nF, 10 nF, 2 nF und 500 pF für C 2 benutzt werden. Dann wäre zwischen P 1 und Plus noch ein Widerstand von 50 bis 100 kΩ zu schalten, um die Feinreglung einzuengen.

Die Anodenspannung wird, wie bereits erwähnt, aus einer besonderen Gleichrichterschaltung an der 500-V-Wicklung des Transformators erzeugt. Wird das Gerät ohne den Wobbelsender betrieben, so ist wegen der höheren Spannung die Kippamplitude zu groß. Eine Verkleinerung kann durch Herabsetzen des Anodenwiderstandes auf etwa 50 kΩ und Vergrößerung des Siebwiderstandes auf 100 kΩ erreicht werden.

Die Synchronisation erfolgt über das Bremsgitter und wird mit dem Potentiometer P 2 geregelt. Dieses liegt über 0,1 µF an einem Abgriff des Ableitwiderstandes der Meßplatten PK. Am Schirmgitter wird die Spannung zur Rücklaufverdunklung abgenommen und über 50 nF und 500 kΩ dem Wehneltzylinder der Katodenstrahlröhre zugeführt. Wenn ein Ende der Zeitlinie etwas aufgehellt erscheint, ist der Widerstand auf 700 kΩ oder 1MΩ zu erhöhen. — Die vom Gerät abgegebene Kippspannung ist, wie **Bild 4** zeigt, gut linear.

(Fortsetzung folgt) Herbert Lennartz

Röhren-Dokumente ECC 40

Auf Seite 1a des in der FUNKSCHAU 1954, Heft 16, erschienenen Blattes für die Röhre ECC 40 bitten wir in den Datenzusammenstellungen folgendes zu berichtigen:

Abschnitt D gilt für Schaltungsbeispiel b, Abschnitt E gilt für Schaltungsbeispiel d, Abschnitt F gilt für Schaltungsbeispiel g.

FUNKSCHAU - Auslandsberichte

Logarithmisches Röhrendämpfungsglied

Bei einem T-Regelglied kommt man gemäß **Bild 1a** mit einem variablen Widerstand aus, wenn seine Mindestdämpfung 20 db betragen kann. Dann wird R 1 dem Eingangs-, R 2 dem Ausgangswiderstand gleichgemacht. Wird als variabler Widerstand eine Triode mit regelbarer positiver Gitterspannung gewählt, so ergibt sich eine logarithmische Regelcharakteristik. Die Gitterspannung kann auch über einen

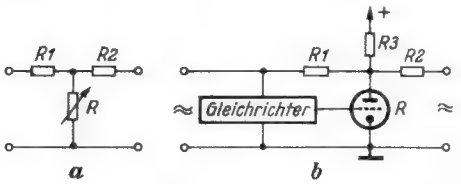


Bild 1. Nach Ersatz des variablen Querwiderstandes eines T-Gliedes durch eine pegelgesteuerte Triode erhält man einen logarithmisch arbeitenden Dynamikpresser

Gleichrichter aus der Eingangswechselspannung des Gliedes gewonnen werden, wie **Bild 1b** im Prinzip und **Bild 2a** an einem Schaltungsbeispiel zeigen. Sie ist dann amplitudenabhängig, verursacht aber infolge der logarithmischen Steuerwirkung praktisch keine Änderung der Ausgangswechselspannung. Die Schaltung eignet sich daher als Dynamikpresser für kommerzielle Zwecke. Ihr linearer Frequenzbereich wird nach unten durch die Zeitkonstante R 6 · C 4, nach oben von der Anoden - Katoden - Kapazität begrenzt. Er reicht bei günstiger Dimensionierung von einigen hundert Kilohertz bis zu 200 Hz und mit zunehmendem Klirrfaktor weiter bis etwa 100 Hz.

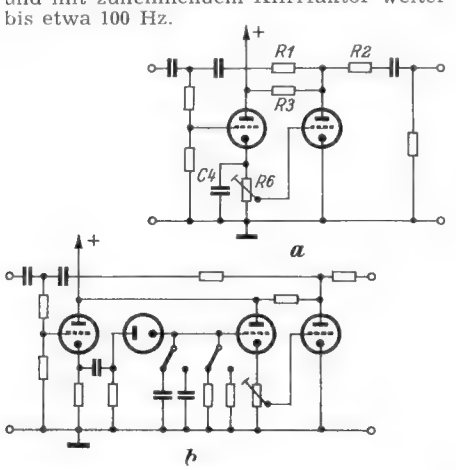


Bild 2. Schaltungsbeispiele für Dynamikpresser, bei denen Verzerrungen durch Belastung der Eingangsschaltung vermieden sind. Die unbezeichneten Kondensatoren sind Gleichstromsperren. Die Schaltung b ist einstellbar und hat einen erweiterten Frequenzbereich

Um den Frequenzgang bei niedrigen Frequenzen zu verbessern und den Grad der Dynamikpressung einstellen zu können, schaltet man nach **Bild 2b.** In der Praxis erreicht man z. B. mit einer 6 J 5 als logarithmischer Regelröhre einen Regelbereich von 20 bis 40 db.

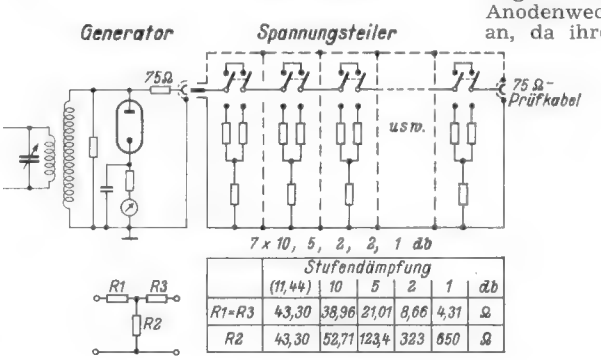
(Electronics, Februar 1953, 148...149)

Spannungsteiler für hohe Frequenzen

An Hand theoretischer Überlegungen und kritischer Messungen zeigt R. F. Privett, daß man bis in das UKW-Gebiet hinein brauchbare Widerstands - Spannungsteiler für Meßsender bauen kann, wenn man einige wichtige Gesichtspunkte beachtet. So lassen sich Gesamtdämpfungen bis zu 80 db erzielen, indem man T-Glieder verschiedener Eigendämpfung durch handelsübliche zweipolige Kippumschalter zwischen Generatorausgang (mit Messung der Oberspannung) und Prüfkabel legt.

Messungen an besonders konstanten (englischen) Kohlewiderständen zeigten, daß bei Werten zwischen 10 und 1000 Ω die Eigenkapazität stets unter 1 pF liegt, während die von den Anschlußdrähten herrührende Eigeninduktivität meist unter 20 nH bleibt. Die Impedanz eines 10-Ω-Widerstandes steigt mit der Frequenz, während die eines 1000-Ω-Widerstandes fällt. Widerstände zwischen 40 und 200 Ω ändern ihre Impedanz mit zunehmender Frequenz nur geringfügig und sind daher für Hf-Spannungsteiler vorzuziehen. Aus den gleichen Gründen ist es wünschenswert, daß alle Widerstandswerte in der gleichen Größenordnung liegen. Krumme Werte werden wie üblich aus entsprechend (z. B. mit 5%) tolerierten Widerstandsserien ausgesucht (Nenn-Dauerbelastbarkeit = 1/8 W).

Wie der Verfasser beweist, ist es in der Praxis besonders wichtig, Generatorausgang, Spannungsteiler und Meßkabel genau anzupassen, damit Frequenzänderungen und unvermeidbare Verschiedenheiten der Kabelbelastung durch das Meßobjekt ohne störenden Einfluß auf den Dämpfungsfaktor bleiben (max. 0,3 db bei 50 db und 75 bis 100 MHz). Die Nulldämpfung durch Verdrahtungs- und Schaltereigenschaften wurde bei einem Muster zu 0,15 db bei 25 MHz und 0,65 db bei 100 MHz gemessen.



	Stufendämpfung					
	(11,44)	10	5	2	1	db
R1=R3	43,30	38,96	21,01	8,66	4,31	Ω
R2	43,30	52,71	123,4	323	650	Ω

Bild 3. Hf-Widerstands-Spannungsteiler nach Privett

Die Gesamtanordnung eines solchen Spannungsteilers ergibt sich schematisch aus **Bild 3,** das auf Grund von Privett's Angaben entworfen wurde. In einem langgestreckten Messinggehäuse sind, durch Schirmwände voneinander getrennt, elf T-Glieder mit ihren zweipoligen Kippumschaltern untergebracht. Durch die Aufteilung in 7 × 10 db, 5, 2, 2, und 1 db ist es möglich, eine von 1 zu 1 db steigende Gesamtdämpfung zwischen 0 und 80 db einzustellen.

(Wireless World, März 1954, 141...145)

Niederfrequenzgenerator mit neuartiger RC-Schaltung

Die Nachteile von Wienbrücken und Phasenschieberschaltungen in Nf-Generatoren (Unsymmetrien, spezielle Mehrgangkondensatoren) werden durch eine neuartige Kombination eines Tiefpasses mit einem Hochpaß vermieden, die J. H. Owens (RCA) beschreibt.

Bild 4 zeigt einen Tiefpaß im Eingang einer Verstärkerstufe und die damit erhaltene Frequenzabhängigkeit. Der Verstärker wird zum Generator, wenn man seine Ausgangsspannung nach Phasenumkehr über einen Hochpaß zum Eingang zurückführt.

Da aber der üblichen Hochpaßschaltung mit Längskapazität und Querwiderstand ähnliche Grenzen gesetzt sind wie den Wienbrücken und anderen Anordnungen, empfiehlt sich die Anwendung eines äquivalenten Tiefpasses in einer Schaltungsvariante nach **Bild 5.** Diese Schaltungsweise entspricht einer modifizierten Gitterbasisschaltung, weil hier mit steigender Frequenz und wachsender Kapazität das Gitter in zunehmendem Maße kapazitiv geerdet wird und dann den Spannungsschwankungen der Katode nicht mehr zu

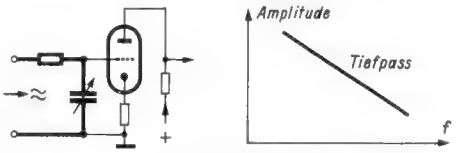


Bild 4. Schema und Frequenzgang einer Stufe mit Tiefpaßeingang

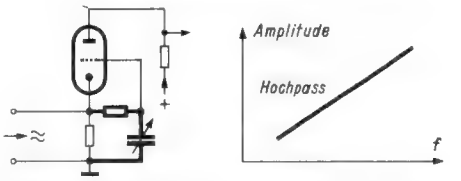


Bild 5. Ein Tiefpaß im Gitterkreis einer modifizierten Gitterbasisschaltung ergibt eine Stufe mit Hochpaßcharakter

folgen vermag. Damit steigt aber auch die Anodenwechselspannung mit der Frequenz an, da ihre Größe wesentlich von einer Wechselspannungsdifferenz zwischen Gitter und Katode abhängig ist. So kommt es, daß die in Bild 5 wiedergegebene Schaltung trotz Anwendung eines Tiefpasses einen ausgesprochenen Hochpaßcharakter erhält.

Die Kombination beider Schaltungen nach **Bild 6** ergibt einen Generator, der selektiv auf der Schnittpunktsfrequenz der beiden gegenläufigen Kennlinien schwingt. Wie man leicht übersieht, ergibt sich die Resonanzfrequenz dieser Anordnung wie bei einer Wienbrücke für alle Arbeitspunkte, bei denen die Impedanzen der Widerstände und Kondensatoren beider Tiefpässe gleich groß sind, obgleich die Gleichheit der Widerstände und der Kondensatoren untereinander nicht Bedingung und oft auch nicht erwünscht ist.

Um ein Überschwingen und eine Verzerrung der Wellenform zu vermeiden, fügt man bei der praktischen Ausführung einer solchen Schaltung zweckmäßig ein begrenzendes Element ein, z. B. einen Kaltleiter in Form eines Wolframdrahtlämpchens im Rückkopplungsweg zwischen den beiden Katoden. Bei einer für

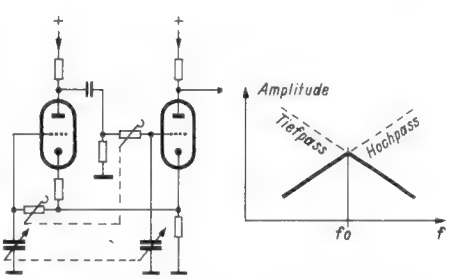


Bild 6. Prinzipschaltbild eines aus den Stufen nach Bild 4 und 5 zusammengesetzten Nf-Generators (ohne Rückkopplungsweg)

den Bereich von 11 Hz bis 100 kHz ausgelegten Schaltung (Näheres a. a. O.) wurde im Rückkopplungsweg eine besondere Röhre zur Stabilisation und Begrenzung vorgesehen, die als automatischer Verstärkungsregler geschaltet war. hgm

(Electronics, März 1954, 176)

Kraftverstärker mit Mischeinsatz

Eine neuartige Kraftverstärkerserie, bei der die Verdrahtung in das Kunststoffchassis eingepreßt ist, und die aus diesem Grund Tropenfestigkeit und Stoßsicherheit gewährleistet, zeichnet sich durch eine interessante schaltungstechnische Besonderheit aus. Die Verstärker **(Bild 4)** besitzen nämlich einen einschiebbaren Mischeinsatz. Über die Vorzüge von niederfrequenten Mischschaltungen braucht hier nichts Näheres gesagt zu werden; sie sind hinreichend bekannt. Ebenso bekannt ist aber, daß der Mischteil den Bau des Verstärkers verteuert und daß er nur in wenigen Fällen voll ausgenutzt wird.

Aus diesem Grund werden die Deton-Garantie-Verstärker[1]), die es mit 10 und 25 W Endleistung gibt, mit einer einfachen umschaltbaren Eingangsschaltung geliefert **(Bild 1)**. In der unteren Stellung des Schalters S steht der Eingang II mit dem Lautstärkeregler L in Verbindung. Die Empfindlichkeit beträgt 100 mV an 500 kΩ; sie ist ausreichend für handelsübliche Kristall-Tonabnehmer oder für einen Rundfunkvorsatz. In der anderen Schalterstellung, die zu Eingang I gehört, wird ein Triodensystem der Verbundröhre ECC 83 als Mikrofon-Vorröhre benutzt. Dadurch erhöht sich die Empfindlichkeit auf 5 mV an 500 kΩ.

Wie man weiter erkennt, wird die vom Kanal I kommende Eingangsleitung über eine Buchsenleiste geführt. Die Kontakte 2 und 3 sind dabei durch einen Blindstecker überbrückt. Anstelle dieses Steckers kann ein Mischeinsatz eingesteckt werden, der eine zusätzliche Verstärkerröhre EF 40 enthält **(Bild 2)**. Außerdem besitzt dieser Einschub **(Bild 3)** einen Eingangsübertrager Ü sowie zwei Überblendregler L1 und L2. Die Anschlüsse für ein dynamisches Mikrofon (0,2 mV an 200 Ω) sowie für einen Kristalltonabnehmer oder ein Tonbandgerät (300 mV an 500 kΩ) werden zur Steckerleiste und zu am Verstärkergehäuse befindlichen, bereits vorhandenen Anschlüssen durchgeschleift.

Nach dem Einsetzen des Mischteiles können zwei an die Klemmen I und III angeschlossene Tonspannungsquellen miteinander gemischt oder überblendet werden. Legt man S nach unten um, so läßt sich noch zusätzlich auf Kanal II umschalten.

Diese interessante Konstruktion vereinfacht die Lagerhaltung, weil mit dem gleichen Verstärker verschiedene Ansprüche befriedigt werden können. Außerdem kann man durch spätere Hinzunahme des Mischeinsatzes eine vorhandene Verstärkeranlage entsprechend erweitern.

Fritz Kühne

[1]) Hersteller: Dethloff-Elektronik, Hamburg

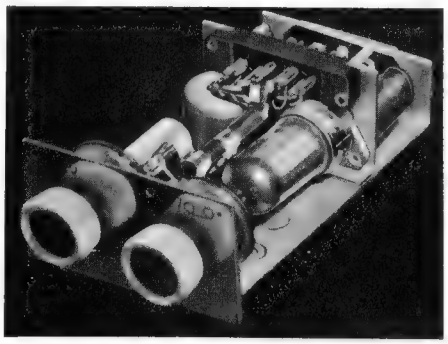


Bild 3. Ansicht des Mischeinsatzes

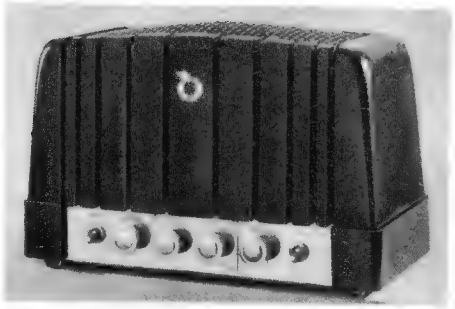


Bild 4. Verstärker mit einschiebbarem Mischteil

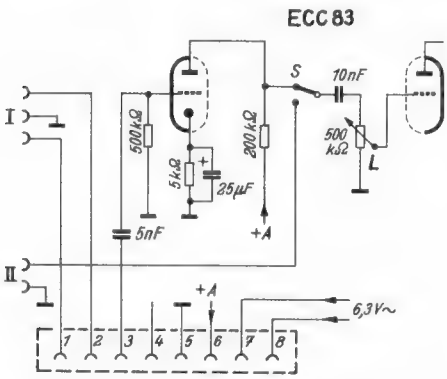


Bild 1. Eingangsschaltung mit Anschlüssen für den Mischeinsatz

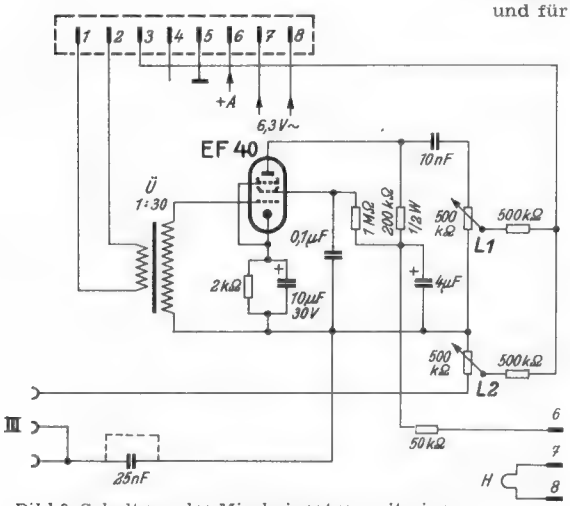


Bild 2. Schaltung des Mischeinsatzes mit einer Mikrofon-Vorröhre

Funktechnische Fachliteratur

Röhrenmeßgeräte in Entwurf und Aufbau

Von H. Schweitzer. 64 Seiten mit 52 Bildern. 1. und 2. Aufl. Band 12 der „Radio-Praktiker-Bücherei". Pr. 1.40 DM. Franzis-Verlag, München.

Unsere gesamte Rundfunktechnik beruht auf der Wirkungsweise der Elektronenröhren. Sachgemäße Röhrenmessung und -Prüfung gehören daher zum Hauptwissen eines jeden Radiotechnikers. Der Autor ist durch sein im Franzis-Verlag erschienenes Werk „Röhrenmeßtechnik" als Fachmann auf diesem Gebiet bestens bekannt. Der Untertitel des vorliegenden RPB-Bandes lautet: Das Messen an Röhren. Die sich darauf beziehenden Kapitel, die das Prüfen und Messen von Röhren und Röhrenstufen im fertigen Gerät behandeln, sind so einleuchtend geschrieben, daß sie eines der wertvollsten Hilfsmittel für die Erprobung neuer Geräte und für die Fehlersuche darstellen.

Der zweite Teil des Bandes behandelt die Prüfung der Röhren für sich in den verschiedenen Arten von Prüfgeräten, wobei auch die wichtigsten Industrieerzeugnisse erwähnt werden. Dieses Buch macht dem Namen „Radio-Praktiker-Bücherei" alle Ehre, es ist aus der Praxis für den Praktiker geschrieben! Li

Kristalloden-Technik

Von Dr.-Ing. R. Rost, 186 S. mit 191 Bildern u. 25 Tabellen. Preis: geb. 13.50 DM. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin (1954).

Dieses sehr gut ausgestattete und in mancher Beziehung bemerkenswerte Buch beschäftigt sich nach einem „Einblick in den atomaren Vorgang" mit der Herstellung und Prüfung, sowie mit den Anwendungen der zwei- und mehrpoligen Kristalloden auf Germanium- und Siliziumbasis. Auf 61 ausländischen und (nur) 28 deutschen Literaturstellen, wie auf den eigenen Erfahrungen des Verfassers fußend, gibt es einen guten Überblick über den heutigen Stand dieser interessanten Technik. In einem elfseitigen Anhang wurden die neuesten Ergebnisse (bis Ende 1953) noch berücksichtigt. Der Praktiker, der sich über die Probleme der Kristalloden-Technik informieren will und der Bastler, der den manuellen Umgang mit Kristalloden bereits beherrscht und dem es Freude macht, die richtige Dimensionierung vieler Kristallodenschaltungen einschließlich der Wahl des geeigneten Kristallodentyps selbst zu ermitteln, werden dieses Buch mit seiner oft recht unakademischen Sprache (z. B. in den Abschnitten 7,2; 7,54; 18,5; 28,8) als Ergänzung ihrer Handbibliothek begrüßen. Für den Fachmann werden besonders die Abschnitte 23 und 24 (Berechnung von Transistorverstärkern in Basis- und Emitterschaltung) von Interesse sein. hgm

Einführung in die Funktechnik

Verstärkung, Empfang, Sendung. Von Prof. Dr. Friedrich Benz. 736 Seiten mit 705 Abbildungen. Vierte stark vermehrte Auflage. Preis 45.60 DM. Springer-Verlag, Wien.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage gehört dieses in Anlage, Gestaltung und Ausstattung hervorragende Werk zu jenen Standardbüchern der Funktechnik, die auf die meisten Fragen Auskunft zu geben wissen.

Für den reichen Inhalt spricht das 15 Seiten lange Inhaltsverzeichnis. Das Gesamtwerk ist aufgegliedert in die Abschnitte über allgemeine Grundlagen, Elektronenröhren, Nf-Verstärkung, Elektroakustik und deren Anwendungen, Allgemeines über Empfänger, Ausführungsbeispiele von Empfängern und Sender. Den Anwendungen der Hf-Technik widmet der Verfasser den größten Teil des zur Verfügung stehenden Raumes. Besonders ausführlich sind die Empfänger behandelt. Auf einen Überblick über gewisse Sondergebiete, wie Peilung, Funkmeßtechnik und Fernsehen wurde jedoch verzichtet, da hierfür ein weiteres Werk vorgesehen ist.

Bei der Bearbeitung konnte der Autor Anregungen aus dem Leserkreis berücksichtigen und auf die jüngste Entwicklung eingehen. Der Umfang wurde wesentlich erweitert. Reichliche Quellenangaben, insbesondere für die amerikanische Spezialliteratur, sind für die Weiterbildung des Lesers wichtig. Größere Ergänzungen erfuhren vor allem die allgemeinen Grundlagen und die Technik der extrem kurzen Wellen. Der umfassende Inhalt und die sorgfältige Bearbeitung machen dieses vorzügliche Lehrbuch auch als Nachschlagewerk geeignet. d.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik

Von Gerd Bangen u. Dr. Richard Stender. 56 Seiten mit zahlreichen Bildern. Heft 3 der „Schriftreihe zur Gestaltung des mathematischen Unterrichts". Preis: 4.40 DM. Otto Salle-Verlag, Frankfurt/M.-Pinneberg.

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung spielt sowohl in der physikalisch-wissenschaftlichen Forschung als auch im wirtschaftlichen Leben (Versicherungswesen, Marktforschung, Toleranzhäufigkeit in der Massenfertigung) eine große Rolle. Die Schrift vermittelt die Grundbegriffe und die wichtigsten Formeln und Funktionen dieser Rechentechnik. Sie bildet damit für den mathematisch Geschulten einen Einführungslehrgang in dieses bisher noch nicht allgemein bekannte Gebiet. Li

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Gestörter Drahtfunkempfang

Die meisten Hörer sind mit der Störfreiheit des hochfrequenten Drahtfunks vollauf zufrieden, doch finden sich auch solche, die sehr unter Störungen leiden. Geht man diesen Klagen nach, so stellt man fest, daß Langwellensender durchschlagen und Interferenzpfeifen verursachen. Im Winter ist diese Erscheinung stärker als im Sommer, da offenbar die Langwellensender in der kalten Jahreszeit mit höherer Feldstärke ankommen.

Weiter kann man feststellen, daß es sich dabei durchweg um Allstromempfänger oder um solche Wechselstromempfänger handelt, bei denen die Anodenspannungswicklung des Netztransformators galvanische Verbindung mit dem Lichtnetz hat. Schuld an den Störungen ist in jedem Fall der dadurch notwendige Schutz-Kondensator an der Erdbuchse.

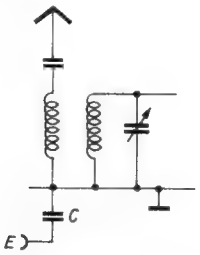


Bild 1. Ungünstige Anordnung des Erdungskondensators

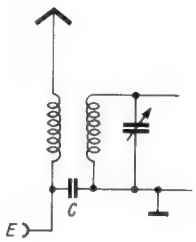


Bild 2. Bei dieser Schaltung werden Störungen des Drahtfunk-Empfangs herabgesetzt

Wie aus **Bild 1** ersichtlich, stellt dieser Kondensator in Reihe mit der Antennenspule einen Spannungsteiler dar, und da die Störspannung, im Gegensatz zur Nutzspannung, auf beiden Adern der Energieleitung gleichphasig vorhanden ist, kommt die am Erdkondensator abfallende Spannung im Gitterkreis zur Geltung. Nebenbei bemerkt nützt man bei Gemeinschaftsantennenanlagen dieses Prinzip auf Kurzwellen bewußt aus (Kurzwellenergänzungsstecker). Hier wird vor die Erdbuchse eine KW-Drossel eingeschaltet, so daß die von der Energieleitung empfangenen Kurzwellen im Empfangsgerät wirksam werden können.

Versuche haben gezeigt, daß man den Erdkondensator praktisch nicht so groß machen kann, daß die Störspannung genügend unterdrückt wird. Außerdem wäre das gar nicht zu empfehlen, weil leicht ein unzulässig hoher Erdstrom auftreten könnte. Mit Sicherheit läßt sich jedoch diese Erscheinung beheben, wenn man in die Netzzuleitung einen Trenntransformator einfügt und den Erdkondensator überbrückt. Eine andere, billigere Art ist die Anschaltung der Antennenspule nach **Bild 2.** Diese Möglichkeit könnte die Industrie bereits bei der Herstellung berücksichtigen, zumal bei der bisher üblichen Schaltung auch Störungen, die von einer abgeschirmten Antennenzuleitung aufgenommen werden, in das Gerät gelangen können.

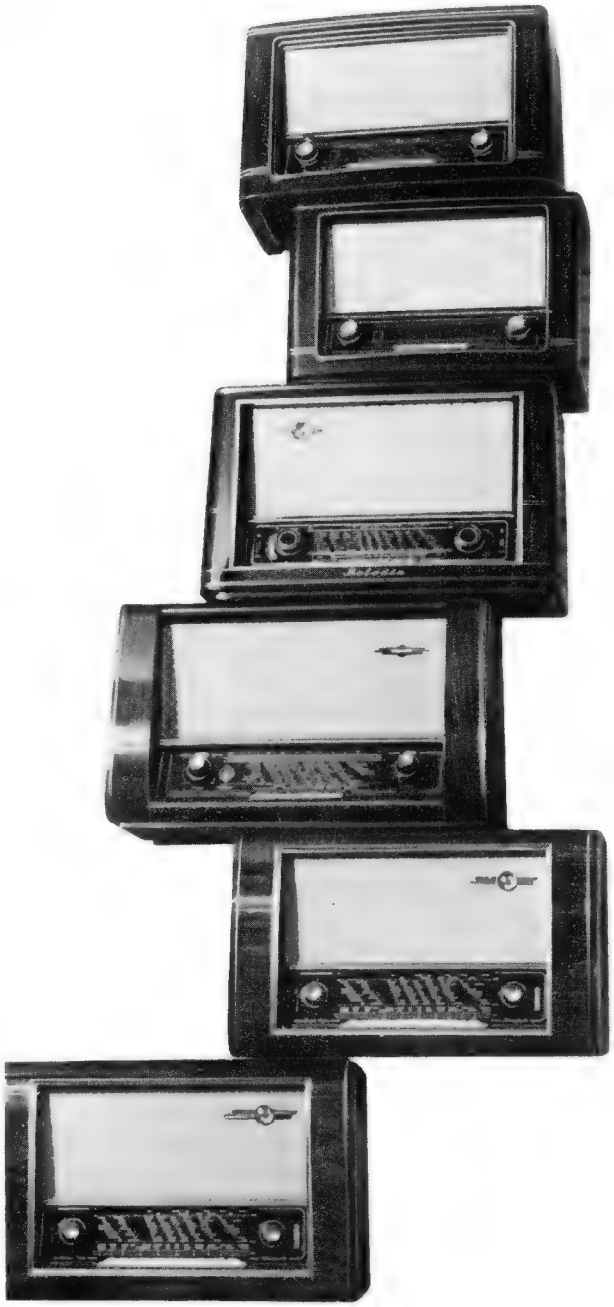
Georg Votz

Die „dritte" Hand für den Werkstatt-Praktiker

Für eine Reihe von Arbeiten könnte der Werkstatt-Praktiker drei Hände gebrauchen: eine um das Werkstück festzuhalten und die beiden anderen, um das Werkzeug zu führen. Gewiß wäre es auch möglich mit der Schraubzwinge oder dem Schraubstock das Werkstück zu halten, aber oft ist es dafür zu empfindlich oder das Ein- und Ausspannen dauert zu lange. Bequem ist es in solchen Fällen, wenn ein Helfer die Funktion der „dritten" Hand übernimmt, jedoch kann dies leicht zu Verletzungen führen, besonders wenn mit der Bohrmaschine, dem Stecheisen, dem Messer oder dergl. gearbeitet wird. Auch steht oft eine Hilfskraft gar nicht zur Verfügung.

Ein einfaches Mittel um diese Nachteile zu vermeiden, ist der Schusterriemen. Dieser besteht aus einem etwa 3 cm breiten, kräftigen, aber trotzdem schmiegsamen Lederriemen, dessen Enden zu einer endlosen Schleife zusammengenietet oder -genäht werden. Die Länge dieser Schleife soll so groß sein, daß sie von der Tischkante bis etwa 10 cm über den Fußboden reicht. Dieser Arbeitsriemen wird über das an der Tischkante mit Schraubzwingen befestigte Laubsägetischchen gehängt. Mit einem Fuß schlüpft man in die untere Schlaufe. Das Werkstück wird zwischen Riemen und Arbeitstischchen eingeschoben und kann jetzt durch Anziehen mit dem Fuß festgeklemmt werden. Sogar der Klemmdruck läßt sich auf diese Weise „regulieren". Sehr bewährt hat es sich auch, wenn in den Arbeitsriemen ein etwa 10 mm bis 15 mm breites Langloch eingeschnitten wird, das als eigentlicher Arbeitsraum, z. B. beim Bohren von Löchern, dient. Hierbei ist der Vorteil besonders offensichtlich beim Gebrauch einer Handbohrmaschine. Man kann dann auch kleinste Teile mit dem Riemen festhalten, mit einer Hand die Bohrmaschine führen und mit der anderen die Kurbel drehen.

Ein solcher Arbeitsriemen erspart viel Zeit, da die Werkstücke sehr schnell gewechselt werden können. Als einfachsten Arbeitsriemen kann man sogar eine starke Schnur verwenden. Konrad Sauerbeck

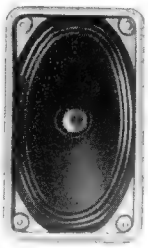


Man kann sie ohne weiteres auf Raumton bringen!

Der Raumton hat mit Recht große Begeisterung entfacht und dem Radio neue Freunde gewonnen. Jeder möchte nun natürlich ein Gerät haben, das den plastischen Wunderklang hat.

Damit sind die bisherigen Empfänger aber nicht wertlos geworden.

Lorenz bietet mit seinen Typen LP 915 preiswerte Zusatzlautsprecher, die nachträglich ohne große Kosten in die beiden Seitenwände des Gehäuses eingesetzt werden können. Der Erfolg ist wahrhaftig der Raumklang!

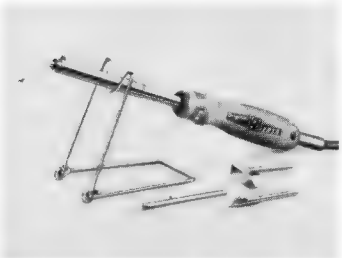


Mit Rat und Tat hilft Ihnen

C. Lorenz Aktiengesellschaft Stuttgart

Hochleistungslötkolben Ersa 50

Bei der Verdrahtung neuzeitlicher Rundfunk- und Fernsehempfänger mit ihren Kleinstbauteilen und den dicht beieinander liegenden Lötstellen an Wellenschaltern, Röhrenfassungen usw. kommt es sehr auf einen leicht zu handhabenden schlanken Lötkolben an, mit dem man auch tiefer liegende Lötstellen erreichen kann und der selbst bei längerem Arbeiten die Hand nicht ermüdet. Einen solchen Kolben lernten wir nach gründlicher Erprobung in der Type Ersa 50 kennen.



50-W-Lötkolben der Firma Ersa mit praktischem Ständer und verschiedenen Lötspitzen

Bereits nach ca. 2 Minuten ist der Kolben lötwarm und der in den schlanken Schaft eingebaute Ganzmetall-Heizkörper entwickelt eine so hohe Lötleistung, wie man sie bisher nur einem 80- oder 100-Watt-Kolben zumutete. Die verschiedenen auswechselbaren Lötspitzen **(Bild)** machen ihn zu einem Universalkolben für alle Lötungen in der Radio- und Fernsehtechnik, für Bastler und zum Mitnehmen in der Werkzeugtasche. Der Kolben führt das VDE-Zeichen und bietet damit Gewähr dafür, daß die Kolbenschneide sicher gegen die Netzleitungen isoliert ist. Außerdem ist im Griff ein Anschluß für eine Erdleitung vorgesehen, so daß Schukostecker verwendet werden können und besonders in Schaltungen mit Germaniumdioden oder Transistoren mit geerdetem Kolben gearbeitet werden kann. Preis 11.20 DM, Lötspitzen —.60 bis —.80 DM, Klappständer —.50 DM. Hersteller: Ernst Sachs, Wertheim/Main.

Eine Universal-Kleinwerkzeugmaschine

Reparaturpraktiker, Funkamateure, Modellbauer und andere handwerklich tätige Liebhaber wünschen sich oft eine kleine Werkzeugmaschine, mit der die gesamte spanabhebende Verformung durchzuführen ist, d. i. drehen, bohren, fräsen, schleifen, drechseln, sägen usw. Das Umstellen auf die einzelnen Arbeitsgänge muß mit möglichst wenigen und einfachen Handgriffen erfolgen, um schnell von einer Arbeit auf die andere überzugehen. Außerdem soll diese Maschine zu einem niedrigen Preis angeschafft werden können. Alle diese Forderungen werden von der Emco-Unimat-Kleinwerkzeugmaschine erfüllt. Ihre Grundausstattung umfaßt:

1. Ein gußeisernes Maschinenbett, ca. 85 × 300 mm, mit eingebauter Längsspindel
2. Spindelstock mit verstellbarer Pinole
3. Angebauter Motor für 110 V oder 220 V, 40 W, 4000 U/min
4. Vorgelege zur Einstellung der Arbeitsdrehzahl in 9 Stufen von 300 bis 9000 U/min
5. Support mit Querspindel (Längsspindel im Maschinenbett)
6. Stahlhalter, um 360° schwenkbar
7. Vertikalsäule zur Zusammenstellung als Bohrmaschine usw.
8. Zubehör: Planscheibe, Körnerspitzen, Befestigungsvorrichtung für Schleifscheibe, Drehherz usw.
9. Bedienungs- und Arbeitsanleitung
10. Transportkasten aus Sperrholz

Dieser Bauteilsatz ermöglicht die Zusammenstellung folgender Maschinen: Drehbank, Drechselbank, Tischbohrmaschine, Handbohrmaschine, Fräsmaschine, Flächenschleifmaschine und Werkzeugschleifmaschine. **Bild 1** zeigt die Verwendung als Drehbank, **Bild 2** den Aufbau als Bohrmaschine.

Als weitere Ergänzung sind lieferbar: ein Drehbankfutter sowie eine Decoupiersäge mit 12 mm Exzenterhub, die einfach auf das Maschinenbett aufgesetzt wird. Weiterhin sind in Vorbereitung: Gewindschneideeinrichtung, Maschinenschraubstock, Lünette, flexible Welle, Dentistenspindel, Kreissäge sowie eine Wickeleinrichtung mit automatischem Vorschubgetriebe und Ablaufständer für Lagenwicklungen (Transformatoren, Drosseln, Übertrager usw.). Hervorgehoben sei noch, daß sich die Emco-Unimat bereits mit der Grundausstattung (durch das 9stufige Getriebe) für einfache Wickelarbeiten eignet, wobei die Drahtführung von Hand erfolgt.

Somit ist diese Universal-Kleinwerkzeugmaschine eine sehr willkommene Hilfe für die Radiowerkstatt, für den fortschrittlichen Radioamateur sowie für viele andere Berufe.

Vertrieb: Konrad Sauerbeck, Nürnberg, Hohfederstraße 8.

Praktisches Universalröhrenvoltmeter

Neben den üblichen Drehspul-Vielfachmessern führen sich als Standardmeßgeräte in den Laboratorien, Prüffeldern und Reparaturwerkstätten der Rundfunk- und Fernsehtechnik und in der Elektronik immer mehr die sog. Universal-Röhrenvoltmeter für Gleich-, Wechsel- und Hochfrequenzspannungen ein. Ein neues Gerät dieser Art, der Precise-Universal-Tester, Modell 909, zeichnet sich durch folgende Einzelheiten aus:

Er besitzt einen extrem hohen Eingangswiderstand von 25 MΩ für Gleichspannung bzw. von 3,5 MΩ für Wechselspannung. Damit sind Spannungsmessungen an hochohmigen Meßobjekten möglich, ohne daß das Meßergebnis durch eine unzulässige Belastung verfälscht wird.

Der Nullpunkt ist durch eine stark gegengekoppelte Brückenschaltung auch bei großen Netzspannungsschwankungen stabil. Er läßt sich außerdem unter Verwendung einer besonders dafür vorgesehenen Skala mehr zur Mitte hin verschieben, so daß der Nulldurchgang beim Abgleichen von Ratiodetektoren gut beobachtet werden kann.

Das Gerät ist ferner zum Messen von Widerständen im Gebiet von 0,1 Ω bis 500 MΩ vorgesehen. Als Meßspannungsquelle dient hierbei eine eingebaute 1,5-Volt-Monozelle.

Die gesamte Schaltung ist sehr hochwertig gegen das Gehäuse und das Netz isoliert, so daß bei Gleichspannungsmessungen die Prüfschnüre ohne Umschaltung zum Messen von positiv oder negativ gegen Erde gerichteten Spannungen benutzt werden können, wie bei einem normalen Drehspulinstrument.

Zusätzlich sind lieferbar: ein Hf-Tastkopf mit Germaniumdiode für Messungen bis 250 MHz und ein Hochspannungstastkopf für Messungen bis 30 000 Volt.

Technische Daten

Stromaufnahme: 11 Watt (220 Volt ~)
Meßbereiche: 5/25/250/500 und 1000 V
Widerstandsskalen: R × 1, R × 10, R × 1000, R × 10 kΩ, R × 1 MΩ
Röhren: 6 AL 5, 6 SN 7, 6 X 5
Gehäuse: Stahlblech 15 × 24 × 12,5 cm
Vertrieb: Dietrich Schuricht, Bremen.

Kraftfahrzeugentstörung für alle Wellenbereiche

Der UKW-Bereich führt sich auch für Autoempfänger immer mehr ein, weil damit innerhalb der Großstädte besserer Empfang möglich ist. Vorbedingung ist allerdings eine gründliche UKW-Funkentstörung der eigenen Zündanlage. Man denke daran, wie sorgfältig der UKW-Teil eines Empfängers gegen störende Oszillator-Ausstrahlungen geschützt werden muß. Das Gleiche gilt für die Zündanlage eines Autos. Die Störschutzmittel sind so dicht wie möglich an die Störquelle heranzubringen, die Masse-Anschlußpunkte sind sorgfältig zu wählen und die Entstörkondensatoren müssen bis zu UKW-Frequenzen wirksam sein.

Mit einem neuen Entstörmittelsatz von der Fa. Beru werden diese Forderungen erfüllt. Die Entstörwiderstände sind unmittelbar in den Zündkerzen bzw. im Verteiler-Entstörstecker untergebracht. Bei den UKW-Entstörkondensatoren führen die funkgestörten Leitungen großflächig am Kondensatorwickel vorbei und werden dadurch wirksam zur Masse abgeleitet. In den Entstörfiltern für Scheibenwischer und Regler wird die Störspannung bereits innerhalb des Filtergehäuses durch eine Drossel unterdrückt. Mit der Kombination dieser Mittel ist bei sachgemäßer Anwendung eine vollständige und wirksame Entstörung möglich, die auch den Fernsehteilnehmern zugute kommt. Hersteller: Beru GmbH, Ludwigsburg/Württ.

»Phonomax«, ein neuer Phonokoffer

Unterhaltsame und dabei anspruchslose und unempfindliche Reise- und Urlaubsbegleiter sind die 17-cm-Schallplatten mit 45 U/min. Es lag daher in der Luft, für diese Platten einen netten kleinen Phonokoffer zu schaffen, der sich ohne Stromversorgungsschwierigkeiten überall an Reiseempfänger, Autosuper und Heimgeräte anschließen läßt.

Eine hübsche und ansprechende Lösung dieses Problems wurde in dem neuartigen Phonogerät „Phonomax" von Akkord-Radio gefunden. In einem handlichen Köfferchen mit den Abmessungen 32 × 25 × 9 cm ist ein Plattenspieler für 17-cm-Platten mit Kristalltonarm enthalten **(Bild)**.

Das Laufwerk ist für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt und erfordert nur 0,1 Watt Leistung. Zum Batteriebetrieb sind 4 Babyzellen erforderlich, die (bei einem Preis von 2 DM) zum Abspielen von über

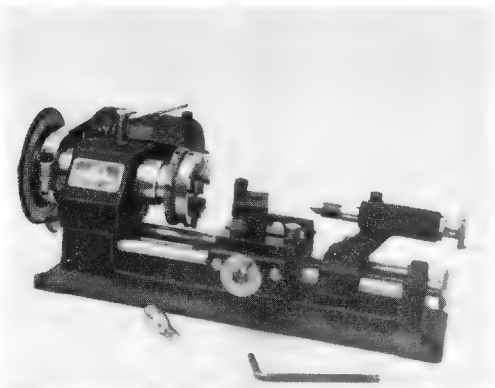


Bild 1. Kleinwerkzeugmaschine Emco-Unimat bei der Verwendung als Drehbank mit Dreibackenfutter, Support und Reitstock

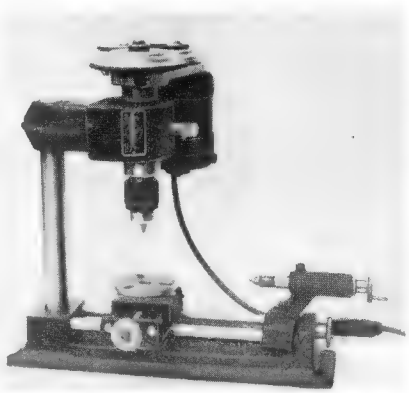


Bild 2. Mit Hilfe einer zusätzlichen Säule entsteht eine Bohrmaschine aus der Drehbank

Ein handlicher Batterie-Phonokoffer für 17-cm-Platten

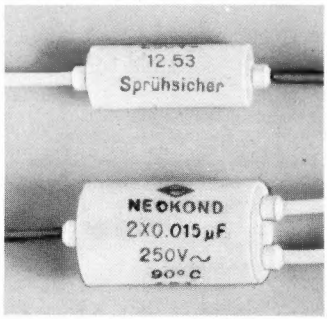
1000 Plattenseiten ausreichen. Das Einschalten des Motors erfolgt automatisch durch den Tonarm, so daß weitgehend Batteriestrom gespart wird. Der gesondert eingebaute Netzteil wird getrennt berechnet (29 DM), so daß der Koffer im einfachsten Fall ohne Netzteil für 97.50 DM + 2 DM für Batterien angeschafft werden kann. Für Reise- und Autosuper ohne Phonoanschluß wird außerdem eine leicht einzubauende Anschlußbuchse mitgeliefert.

Neuerungen

Hochselektive Fernsehantennen. In der FUNKSCHAU 1954, H. 12, Seite 238, erwähnten wir bereits in Bild 2 eine Fernsehantenne mit 8 Direktoren. Diese Anordnung ergibt eine hohe Richtempfindlichkeit und großen Spannungsgewinn in einer Ebene. Der Öffnungswinkel dieser Antenne beträgt nur 20° gegenüber ca. 50 bis 60° bei den üblichen Mehrebenen-Antennen. Bei dieser scharfen Bündelung lassen sich sogar Störungen und Reflektionen ausblenden, die nur um einen kleinen Winkel von der gewünschten Einfallsrichtung abweichen. Der Strahlungsgewinn der Antenne beträgt 13 db, das Vor- / Rückverhältnis 1 : 60. Die Antenne wird auf je einen der Kanäle 5 bis 11 fest abgestimmt geliefert. Hersteller: Hans Kolbe & Co., Hildesheim.

MP - Kondensatoren. Metallpapier- (MP-) Kondensatoren besitzen beim Bau hochwertiger Geräte so große Vorzüge, daß die Herstellerfirmen bemüht sind, ihr Typenprogramm den verschiedensten Anforderungen anzupassen. So baut Hydra neuerdings neben den bisher gefertigten MP-Kondensatoren in zylindrischem Gehäuse auch solche nach DIN 41181 und 41183 in rechteckigen Gehäusen, mit denen besonders raumsparende Konstruktionen möglich sind. Hersteller: Hydrawerk AG, Berlin N 20.

Neokond - Kondensatoren sind kleine Papierkondensatoren für die erhöhten Anforderungen der Rundfunk- und Fernseh-Industrie. Die wachsimprägnierten Wickel sind mit Kunststoff umpreßt **(Bild).** Die verzinnten Drahtanschlüsse werden genau in der Mitte des Wickels angeschlossen, um die Selbstinduktion möglichst gering zu halten. Die Kondensatoren können für Temperaturen von — 30 bis + 90° C bei 75 bis 80% relativer Luftfeuchtigkeit verwendet werden. Verlustfaktor,

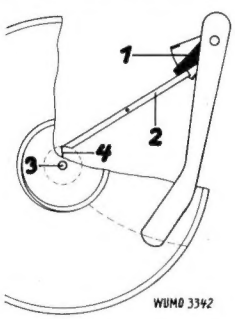


Isolationswiderstand und Durchschlagsfestigkeit zeigen besonders günstige Werte. Geliefert werden alle gebräuchlichen Größen für Nennspannungen von 125, 350 und 500 V— sowie 250 und 500 V~ an. Herst.: Klar & Beilschmidt, Landshut/Bayern.

Geschäftliche Mitteilungen

Die Firma Proton, bekannt durch die Herstellung leistungsfähiger Germaniumdioden für Spezialzwecke, ändert ab 1. Oktober 1954 ihren Namen in: Prioton, Ing. Wolfgang Büll, Planegg vor München.

WUMO-BERICHT AUS DER PHONOTECHNIK Nr. 4



Die Wirkungsweise des automatischen Schalters von Schallplattengeräten:
Die Bewegung des Tonarms über die Platte wird durch einen mit dem Tonarm durch Reibung gekoppelten Schlepphebel (1) auf einen Schwinghebel (2) übertragen, der sich dadurch gegen die Plattentellerachse bewegt. Dabei kommt der Schwinghebel mit dem rotierenden Drahtbügel (4), welcher auf der Plattentellernabe befestigt ist, in Berührung. Geschieht die Annäherung sehr langsam, entsprechend der geringen Steigung der Spielrillen, so berührt der Drahtbügel (4) den Schwinghebel (2) an dessen Abschrägung und schiebt ihn um das Maß der Annäherung wieder zurück.
Erfolgt aber beim Übergang der Nadel von den Spielrillen in die Auslaufrille der Platte eine schnelle und große Bewegung, so wird der Schwinghebel so weit verschwenkt, daß der Drahtbügel den Schwinghebel an seiner Rückenfläche erfaßt und ihn mitnimmt. Durch diese Bewegung wird dann entweder der elektrische Schalter oder der Wechselmechanismus betätigt.
Für eine einwandfreie Arbeitsweise ist es von besonderer Wichtigkeit, daß zur Betätigung des Schalters nur geringste Auslenkkräfte notwendig sind (wenige Milligramm). Diese Forderung erfüllt die geschilderte Anordnung, die WUMO bereits 1940 zum Patent angemeldet hat aufs beste. Sie hat auch deshalb eine weite Verbreitung gefunden.

WUMO-APPARATEBAU G. M. B. H. - STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Die Überraschung auf dem Deutschen Markt:

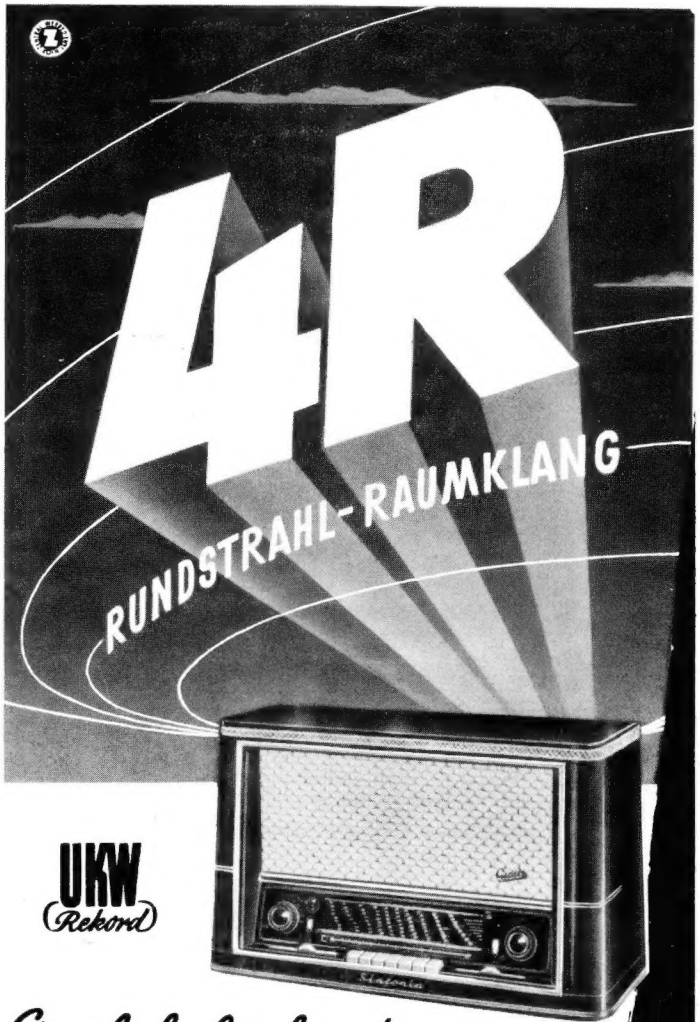
PRECISE
UNIVERSAL TESTER
Röhrenvoltmeter 909

25M-Ohm Eingangswiderstand, stabiler Nullpunkt, großes übersichtliches Meßwerk, unempfindlich gegen Fehlbedienung, Widerstandmeßbereich 0,1 Ohm bis 500 M-Ohm, Polwechsel der Prüfschnüre, geeichte Decibelskala, Nullpunktindikator für FM Abgleich.

Preis nur DM 173.20 als Bausatz
komplett betriebsklar DM 198.50 m. 6 Mon. Gar.
HF Tastkopf . . . . . DM 28.30
Hochspannungstastkopf 30 KV . . . . . DM 46.50

Ein Gerät, das jede Fernseh-Werkstatt braucht. Vorteile über Vorteile! Fordern Sie ausführlichen Prospekt und bestellen Sie rechtzeitig bei:

DIETRICH SCHURICHT · Bremen · Meinkenstraße 18



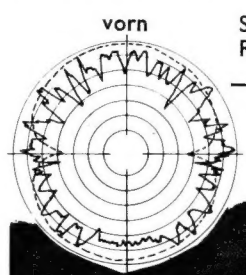
Eine bahnbrechende Klangverbesserung!

4-R-Geräte sind wie Konzertflügel mit einem besonderen Resonanzboden ausgestattet, gegen den ein Hochtonlautsprecher seinen Schall abstrahlt. Ein Umlenkkörper beugt und verteilt diesen gleichmäßig nach allen Seiten (s. Diagramm).

Mit dieser neuartigen Methode verwirklichen wir den Wunschtraum, die Harmonie aller Klänge vom Baß bis zum Diskant überall im Raum gleich gut hören zu können. Ein dezentes Messingziergitter verkleidet den Schallspalt und gibt der schlichten Eleganz der Geräte eine besondere Note.

Das wirkliche Ausmaß dieser faszinierenden Klangverbesserung können Sie nur **hören** — lassen Sie sich baldmöglichst ein solches Gerät von unseren Vertretern vorführen!

MUSICA 4 R 338,— DM
(Lieferbar ab November 1954)
MELODIA 4 R 378,— DM
SINFONIA 4 R 438,— DM



Graetz

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)

INDUSTRIEWERK IM RHEINLAND SUCHT:

JUNGEN KORRESPONDENTEN

gewandt, möglichst englisch, evtl. auch französisch, zum sofort. Antritt. Erfahrungen auf dem Rundfunk- und Magnetongebiet bevorzugt.

Bewerbungen mit Lebenslauf u. Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsanspruch sind zu richten unter Nummer 5340 T

Führendes Radio-Fachgeschäft sucht einen

Radio- und Fernseh-Techniker oder -Meister

mit Führerschein Klasse III in selbständiger Stellung als Werkstattleiter. Es kommen nur Herren in Frage, die in der Lage sind, selbständig Reparaturen auszuführen. Dauerstellung ist gewährleistet. Es erfolgt übertarifliche Bezahlung. Unterkunftsmöglichkeit ist vorhanden.

Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind zu richten an

RADIO-JACOB G.m.b.H.
RUNDFUNK- UND FERNSEH-FACHGESCHÄFT
Hamm, Wilhelmstraße 91 · Telefon 64 65

Rundfunktechniker u. Verkäufer

für größeres Radiogeschäft im Rheinland sofort gesucht.

Erwünscht: Selbständig in allen vorkommenden Reparaturen, gutes Verkaufstalent, sicheres, gewandtes Auftreten, Führerschein III

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen, Lichtbild und Gehaltsansprüchen unter Nummer 5338 W

Rundfunkmechaniker oder Techniker

auch Anfänger mit dem Willen, durch Fleiß u. Ehrlichkeit eine Dauerstellung zu erreichen, für großen Handelsbetrieb im Ruhrgebiet gesucht.

ANGEBOTE erbeten unter Nummer 5335 R

FÜR QUEBEC-CITY, CANADA

1 Fernsehtechniker sowie 1 Mikrowellenfachmann

GESUCHT

Anfangsgehalt can. $ 60.- pro Woche, englische bzw. französische Sprachkenntnisse erwünscht. Bewerbungen in Deutsch oder Englisch mit entsprechenden Zeugnissen, Referenzen usw. an

TRI-BEC INC., CENTRE INDUSTRIEL Nr. 5, QUEBEC, CANADA

Tüchtigem *Meister*

der Radio- und Fernsehtechnik oder gleichwertiger Kraft wird Gelegenheit geboten, gut eingeführtes Fachgeschäft in Westdeutschland nach 1 bis 2 Jahren tätiger Mitarbeit **ohne eigenes Anfangskapital zu übernehmen.**

Ausführl. Bewerbung u. Referenz. unt. Nr. 5337 P

Tüchtiger Meister oder Techniker

von ältestem Fachgeschäft in Minden/Westfalen ges. Bewerbung m. Unterlag. an Firma

RADIO-BRAND
MINDEN/Westfal., Markt 7

Elektro- und Rundfunkmechaniker-Meister

39 Jahre, verheiratet, zur Zeit selbständig, sucht verantwortliche Position bei Industrie, Behörde oder größerem Fachgeschäft.

ZUSCHRIFTEN erbeten unter Nummer 5341 W

Gelernter Rundfunkmechaniker

24 Jahre, ledig, Obersekundareife, Führerschein III, sicher und selbständig arbeitend, ein- und verkaufserfahren, mit umfangreichen Kenntnissen und besten Zeugnissen, z. Zt. ungekündigt tätig, möchte sich verändern und sucht technischen oder technisch-kaufmännisch. Wirkungskreis (Werkstatt, Handel, Industrie oder kommerz. Betrieb. Angebote unter Nr. 5343 R

Tüchtiger, selbständiger Rundfunk- und Elektromechaniker,

möglichst mit Fernsehkenntnissen von alteingesessener Firma Südbayerns per sofort gesucht. Bewerbungen mit Unterlagen erbeten unt. Nummer 20197

RUNDFUNK- UND ELEKTROMECHANIKER

mit Führerschein Kl. III, sucht Vertretung (auch Ausland, beherrscht engl. Sprache) evtl. kann Servicedienst mit übern. werd.

ZUSCHRIFTEN erbeten unter Nummer 5339 B

Jg. selbst. Geschäftsmann, led., 33 J./1,75 gr, schlk., dkl.-bl., tüchtig. u. zielbew. Persönl. i. Elektro-Radio-Branch. wünscht da kein. pass. Gelg. auf dies. Weg. Bekanntsch. m. gleichges jg. Dame. Auch Einheirat angen. Ernstgem. Bildzuschr. (zurück) unt. Nr. 5336 K

Gleichrichter-Elemente

und komplette Geräte liefert

H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

Sie können **wählen;** denn wir bieten Ihnen – ganz nach Wunsch – **Radiofernkurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum,** viele Sonderlehrbriefe und

einen Fernseh-Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- u. Fernsehtechniker sucht **Dipl.-Ing.** U. Schröder, Itzehoe, Breitestr. 15

SUCHE

Radioröhren, Spezialröhr., Senderöhr. geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Krüger,** München 2, Enhuberstraße 4

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Kaufe **Radio-Röhren** u. **Stabis** aller Typen u. Fabrikate besond. P 700 u. 2000, LS 50, LG 10 u. 12. TEKA, Weiden/Opf. 182

Suche **gebr. Tonbandgerät** mit o. oh. Mikrofon. Angeb. an M. Peter, Lauffen/N., Goethest. 10

Kaufe **Radioröhren** u. **Stabis** aller Typen und Fabrikate, besond. P 700, LS 50, LG 10 u. 12, RS 337, DG 7-1, DG 7-2, DG 9-3, DG 9-4, LK 199 Radio-Fett, Bln.-Charlottenbg., Wundtstr. 15

Suche LK 199, 140/40 Z, 280/40, 75/15 Z, 100/25 Z, LS 50, LG 12, EZ 150 Herrmann, Berlin, Hohenzollerndamm 174

Suchen **Elac-Verstärker** TV 25/2 günstig z. kaufen. Landesbildstelle, Hambg., Rothenbaumchaussee 19

Röhren Type JRC 955 in größ. Posten ges. Ang. u. Nr. 5303 G erb.

VERKAUFE

Magnetofonmotore, fabr.-neu, Fabr. Elektr. Mot. Werk Hartha, Asynchron, Wechselstr. 220 V, O, 12 A, 10 W. 700 U/min 50 Hz, Preis: DM 60.- ab Lager Hbg. B. Heinrich Albers & Co. GmbH., Hbg. 11, Dovenfleet 20

Farvigraph, Neuwert DM 1800.—, zu verk. od. geg. Fernsehgerät zu tauschen. Paul Stiller, Darmstadt, Im Emser 21

Einige **2 C 39 A** preisgünst. zu verk. Zuschr. unt. Nr. 5334 S erbeten

Fast neu **KWEa** m. neu. Netzger. u. Res. Quarz 245.-, **Radione R 3** gebr. 145.-, **WR 1/TK** 5-15 MHz M 510-1500 kHz L 150-435 kHz tadel. Zustand 135.-, **Umformer** 110 od. 220 = a. 220 We. 120 VA entst. 58.-, **Umformer** entst. 110 = a. 220 We. 250 VA 68.-, **Funkspr.-Anlage** Lo 1 UK 35 Stat. u. Gegenstat. m. Netzgeräten 185.-, NORD-FUNK-VERSAND, Bremen, a. d. Weide 4/5.

Werkstatteinrichtung: Gr. Prüftafel, Laborgeräte, versch. Empf., kompl. Tonstudio-Anl., Einzelteile, Röhr., Literatur usw. weg. Auswanderg. geschloss. zu verk. Ang. unt. 5344 M

1 Plattenschneidgerät „Tonograph" neuw. m. Spezialschneidedose billigst z. vk. Elektro-Springer, Bad Wörishofen

Der Wunsch vieler Radiopraktiker geht in Erfüllung durch die

Universal-Kleinwerkzeugmaschine Emco – Unimat

siehe Besprechung Seite 388 in diesem Heft

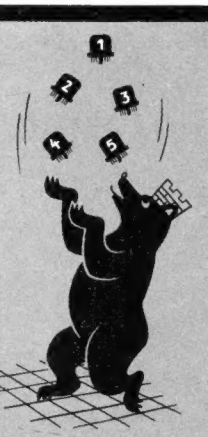
Trotz Präzisionsausführung nur DM 220.- einschließlich Motor
Bitte kostenlosen Prospekt anfordern

Wir liefern auch weiterhin sämtl. Einzelteile f. d. Bauanleitungen:
Mira Bergkamerad FUNKSCHAU, Heft 1/53
Mira-Küchenfee FUNKSCHAU, Heft 14/53
Mira-Mimikry FUNKSCHAU, Heft 11/54
Händler-Rabatte

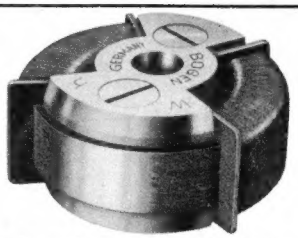
Konrad Sauerbeck, Mira-Geräte u. funktechn. Modellbau, Nürnberg, Hohfederstr. 8
Telefon 5 12 66

---

1. Schnellste Lieferung über Postversand! Jede Röhrentype ist am Lager!
2. Alle Rundfunk-Röhren in Garantie-Packung!
3. Höchste Rabatte und kleinste Preise!
4. Keine Nettopreise in der Fachpresse!
5. Neueste Röhren- und Material-Preisliste immer zu Ihrer Verfügung!



Röhren-Hacker
GROSSVERTRIEB
Bln.-Neukölln, Silbersteinstr. 15



MAGNETTON-RINGKÖPFE
„NOVAPHON"-Standard-Köpfe in bewährter Qualität ab Lager.
Ferner im ausführlichen Prospekt:
Magnetton-Kleinstköpfe, Köpfe nach rundfunktechnisch. Bedingungen, Mehrkanal- und Ferritlöschköpfe für Techniker, Industrie, sowie Funk und Film.
Wolfg. H. W. Bogen, Spez.-Fabr. v. Magnettonköpfen
Berlin-Lichterfelde-West, Berner Str. 22

Unser Schlager! UKW-Einbausuper 95

EC 92, EF 94, EF 94, 2 Germ. Diod. (als Ratiodet.), 8 Kr., 22x11x6 cm rauscharm, leichter Einbau, mit Röhr., 6 Monate Garantie . . . DM 49.50
OVA L-Chassis, perm. 4W (21x15x9 cm) 14.50
6 W (22x18x10 cm) . . . . . DM 16.50
8 W (28x21x13 cm) . . . . . DM 20.50

Nachn.-Versand portofrei, Liste 2/54 gratis durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

Polarisierte Relais S & H Trls 64 a

Bv 3402/1, 3402/3, 3402/5 u. 3402/6, sowie Trls 48 g, 54 a, 55 d, 57 a laufend lieferbar.
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Ferner Flach-, Rund-, Wechselstrom- und Vakuumrelais. Größte Auswahl an Einzelteilen aller Art.
Fordern Sie bitte Lagerliste an

Radio-Scheck NÜRNBERG Inn. Laufergasse 19

Gesucht

EC 50, DG 9-3, LD 1, LS 50, LG 12, P 700, P 4000, STV 280/40, STV 280/80 u. andere Stabilisator., Empfangs- u. Senderöhr.

HANS HERMANN FROMM
RADIO-GROSSHANDLUNG
Berlin-Friedenau, Hähnelstr. 14

Wieder Gelegenheitskäufe!
Z. Bspl. Voltmeter 0-150 V, Kl. 1,5 1000 Ω/V, 62 x 82 Fa. Gossen nur 4.90
100 m Schaltlitze 0,75 erstkl. nur 5.90
Sort. Widerstände 100 Stck. 1/4 W-2W nur 3.20
Gerätestecker, stabil nur 0.15
Neue Liste anfordern.
RADIO-PUSCHMANN, BREMEN
Erfurter Straße 18

Bereits ab DM 176.- erhalten Sie einen
Musikschrank,
leer, 109 cm breit, hochglanzpoliert. Verlang. Sie meine Preislist. üb. Musikschränke und kombinierte Fernseh-Musiktruhen.
KURT RIPPIN, Tonmöbelb.
MILTENBERG/Main
v. Stein-Straße 15

„VOX"
Ihr Camping Freund

Klangvolle Wiedergabe durch hochwert. Lautsprecher. **Ferrit-Antenne** ermöglicht guten Empfang. Techn. Daten: 6 Kreise (Ferrit-Vorkreis) 4 Röhren (1R5/1T4/1S5/3S4) Gr. 29 x 24 x 10 cm, Gew. m. Batt. 3,5 kg, Batteriesatz netto 8.30, Gerät mit Röhren netto **59.-**

DREIPUNKT
DREIPUNKT-Gerätebau Willy Hütter Nürnberg-O

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Spezial-Elektronenröhren liefert:
TEVEG
Technische Vertriebsgesellschaft und Großhandel
INH. L. KRAFT
München 2, Karlsplatz 11-12
Telefon 5 72 05

REKORD-LOCHER
stanzt alle Materialien bis 1,5 mm Stärke
Standardgrößen von 16...57 mm ⌀

W. NIEDERMEIER
München 15
Pettenkoferstr. 40

Sonderangebot für Wiederverkäufer
(nur gültig b. 10. 10. 54) Fabrikneu, in Einzelkarton:

ACH	1	7.50	1N5	2.80	7N7	1.50
DAC	25	1.25	1LN5	1.90	7Y4	1.75
DBC	21	1.90	3A4	2.25	12A6	3.—
DC	25	0.90	6F7	2.50	12SQ7	3.90
EABC	80	4.50	6G6	2.50	807	4.50
EBC	11	3.50	6J7	3.—	1625	2.50
ECC	40	4.45	6K7	2.25	1629	2.50
EDD	11	3.90	6K8	3.50	7193	1.—
EF	11	3.90	6L7	2.90	2051	3.20
EF	13	3.—	6R7	2.90		
EL	11	4.25	6SF7	3.25	LG1	0.50
KB	2	1.50	6SK7	2.80	NF2	1.20
KC	1	0.50	6V6	2.90	RG12 D 60	0.80
EM	34	3.50	6RV	0.90	RL12 T 1	0.90
EC	92	3.30	7F7	1.50	VR 65	1.—
ECC	81	3.90				
ECC	82	3.50				
ECC	83	3.50				
UCH	21	5.90				
UL	41	3.95				

Alle Röhren-Typen preisgünstig lieferbar.
Röhrenliste anfordern
Widerstandssortiment:
100 fabrikneue Widerst. DM 1.—
Materialliste anfordern

E. Heninger · München · Herzogstraße 55
Vers. p. Nachn., spesenfr. u. 3% Sk., Mindestrechnungsbetr. 20.-

---

RÖHREN-SONDERANGEBOT

Miniatursätze für Batteriekoffer, 6 Monate Garantie
1R5=DK 91+1T4=DF 91+1S5=DAF 91+3S4=DL 92 . . . DM 12.30
DK 92+1T4+1T4+1S5+3V4=DL 94 DM 17.30
Rimlocksätze, 6 Monate Garantie
ECH 42+EF 41+EBC 41+EL 41+AZ 41 DM 17.50
ECH 42+EAF 42+EAF 42+EL 41+AZ 41 DM 18.—
UCH 42+UF 41+UBC 41+UL 41+UY 41 DM 18.50
UCH 42+UAF 42+UAF 42+UL 41+UY 41 DM 19.50
Bitte neueste Liste A/54 - 55 verlangen.

Preise Netto f. Wiederverkäuf., prompter Nachnahmeversand m. 3% Skonto.

J. BLASI jr. (13b) Landshut (Bayern) · Schließfach 114 · Telefon 2511

SEIT 30 JAHREN
Engel-Löter
FÜR KLEINLÖTUNGEN
FORDERN SIE PROSPEKTE
ING. ERICH + FRED ENGEL WIESBADEN 95

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN / Jller

Kaufe
LS 50, P 700, LV 5, sowie alle Röhren-Stabilovolt usw.
Angeb. unt. Nr. 5342R

Zuverlässiger Geräteschutz durch -Feinsicherungen nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
J-H-G-Feinsicherungen
JOHANN HERMLE
Gosheim-Württ.

Skalenschnur
nicht dehnb. 10x10m auf Kart.
0,5 mm ⌀ % m 5.- DM
0,8 mm ⌀ % m 6.- DM
Fassungen
Miniatur: % 17.- DM
Noval: % 18.- DM
Rimlock: % 15.- DM
RÖHREN-HACKER
Bln.-Neukölln, Silbersteinstr. 15

METALLGEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

KONDENSATOREN

werden nach modernsten Fertigungsverfahren hergestellt, die vor allem jene überraschend guten elektrischen Eigenschaften zur Folge haben, die sonst nur bei Kondensatoren mit höheren Gestehungskosten erreicht werden.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren sind ein modernes Bauelement für Radio- und Fernsehgeräte.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
UNNA IN WESTFALEN

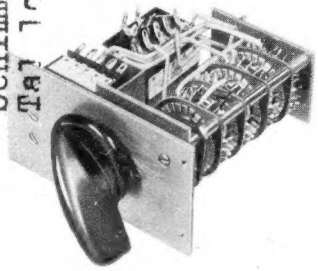
Zur Industrie-Ausstellung Berlin, Halle I/West, Stand 16

Ein Blick

in die Konstruktion des

D 36

als Beispiel des hohen Standes der Entwicklung unserer dynamischen Richtmikrofone



- 8 Richtcharakteristiken
- durch Fernsteuerung einstellbar
- hohe Ausgangsspannung 0,14 mV/ub
- Frequenzbereich 30...15000 Hz

Ausführliche Druckschriften bei

AKUSTISCHE UND KINO-GERÄTE G.M.B.H.
WIEN XV, NOBILEGASSE 50

oder bei unserem Mitarbeiter in Deutschland:

DIPL.-ING. H. GEMPERLE, DUDERSTADT/HARZ
Industriestraße 29

T 519

Der richtige Anschluß

Wie kennzeichnen Sie Leitungen und Kabelenden? – Am rationellsten mit TESADUR-Kennband. Es ist mit Zahlen, Ziffern und Zeichen für jedes übliche Markierungssystem vorrätig. Es klebt von selbst auf allen Oberflächen. Praktisch vor allem sind die handlichen Schachteln mit Streifen in gebrauchsfertiger Länge.

Im Elektro-Großhandel erhältlich

P. BEIERSDORF & CO. A.-G. HAMBURG